5 2. 65.

S 1137 A

NATURAL HISTORY
PRESENTED
31 DEC 1951

ATTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI SCIENZE NATURALI

E DEL

MUSEO CIVICO

DI STORIA NATURALE

IN MILANO

VOLUME XC
Fascicolo II-III

MILANO

Settembre 1951

CONSIGLIO DIRETTIVO PER IL 1951

Presidente: Parisi Dott. Bruno, *Museo Civico di Storia Naturale* (1950-51).

Vice-Presidenti:
- Grill Prof. Emanuele, *Via Botticelli, 23* (1950-51).
- Moltoni Dott. Edgardo, *Museo Civico di Storia Naturale* (1951-52).

Segretario: Vialli Dott. Vittorio, *Museo Civico di Storia Naturale* (1950-51).

Vice-Segretario: Fagnani Dott. Gustavo, *Via Botticelli, 23* (1951-52).

Consiglieri: (1950-51)
- Magistretti Ing. Luigi, *Via Carducci, 14*
- Mauro Ing. Francesco, *Via C. Tenca, 33*
- Nangeroni Prof. Giuseppe, *Viale Tunisia, 30*
- Sibilia Dott. Enrico, *Minoprio (Como)*
- Traverso Prof. G. B., *Via Celoria, 2.*

Cassiere: Rusca Rag. Luigi, *Viale Mugello, 4* (1951-52).

Bibliotecario: N. N.

ELENCO DELLE MEMORIE DELLA SOCIETÀ

Vol.	I.	Fasc.	1-10;	anno	1865.
»	II.	»	1-10;	»	1865-67.
»	III.	»	1-5;	»	1867-73.
»	IV.	»	1-3,5;	»	1868-71.
»	V.	»	1;	»	1895 (Volume completo).
»	VI.	»	1-3;	»	1897-1910.
»	VII.	»	1;	»	1910 (Volume completo).
»	VIII.	»	1-3;	»	1915-1917.
»	IX.	»	1-3;	»	1918-1927.
»	X.	»	1-3;	»	1929-1941.
»	XI.	»	1;	»	1944.

Pavia — Premiata Tipografia Successori FUSI - Via L. Spallanzani 11 — 1951

NATURAL HISTORY

C. Koch, F. R. E. S.
Entomological Department, Transvaal Museum

DIE TENEBRIONIDEN DES SÜDLICHEN AFRIKAS (*)

VII. - ARTURIUM NOV. GEN. MOLURINORUM EX AFF. PHRYNOCOLUS LAC.

Dem Andenken meines Freundes und Lehrers, Prof. Arturo Schatzmayr gewidmet.

Die Molurinen-Gattung *Phrynocolus* Lac. (sensu Haag and Wilke) enthält zahlreiche heterogene Elemente, die auf Grund scharfer morphologischer Merkmale, gut in natürlichen Gruppen zusammengefasst werden können. Alle diese Merkmale, einschliesslich der gattungsmässigen Verschiedenheit von *Arturium*, sind von Wilke, 1921, übersehen worden, da sich dieser Autor in seiner Bestimmungstabelle nur auf skulpturelle Merkmale stützt.

Zu den in vorliegender Arbeit behandelten Molurinen gehören alle kleinäugigen Formen, bei denen der Canthus der Wangen erst im unteren Teil der Augen auf diese stösst und bei denen das Prosternum kragenförmig vorgezogen ist und die Unterseite des hypognathen Kopfes verdeckt. Ich habe in diese Gruppe von Molurinen alle jene Arten aufgenommen, bei welchen die Augen klein und rundlich und nur selten nach unten über die Ausrandung durch den Canthus der Wangen verlängert sind, in welchem Fall aber der lateral vom Canthus gelegene Teil der Augen viel kürzer ist als der dorsal von ihm sich befindliche. Zu dieser Gruppe gehören sämtliche von den Autoren als *Phrynocolus* aufgefassten Arten (cfr. Gebien, 1937), mit Ausnahme von *Phr. Gebieni* Wilke, 1921, der zu *Distretus* gehört und *Phr. Frommi* Wilke, 1921, der einer besonderen Gruppe von *Psammophanes* angehört; ferner *Brachyphrynus* Fairm. und

(*) Die unter obigem Titel erscheinende Artikelserie dient der Vorbereitung meiner Monographie der südafrikanischen Tenebrioniden, deren Abfassung mir durch den South African Council for Scientific and Industrial Research ermöglicht wurde.

die als *Moluris Gredleri* Haag, 1877, beschriebene Art. Die Gattungen *Euphrynus* Fairm., *Physophrynus* Fairm. und *Glyptophrynus* Wilke sind bereits zu den Molurinen mit typisch nierenförmigen Augen zu rechnen, bei denen der lateral vom Canthus der Wangen gelegene Teil der Augen zumindest so lang ist wie der dorsale.

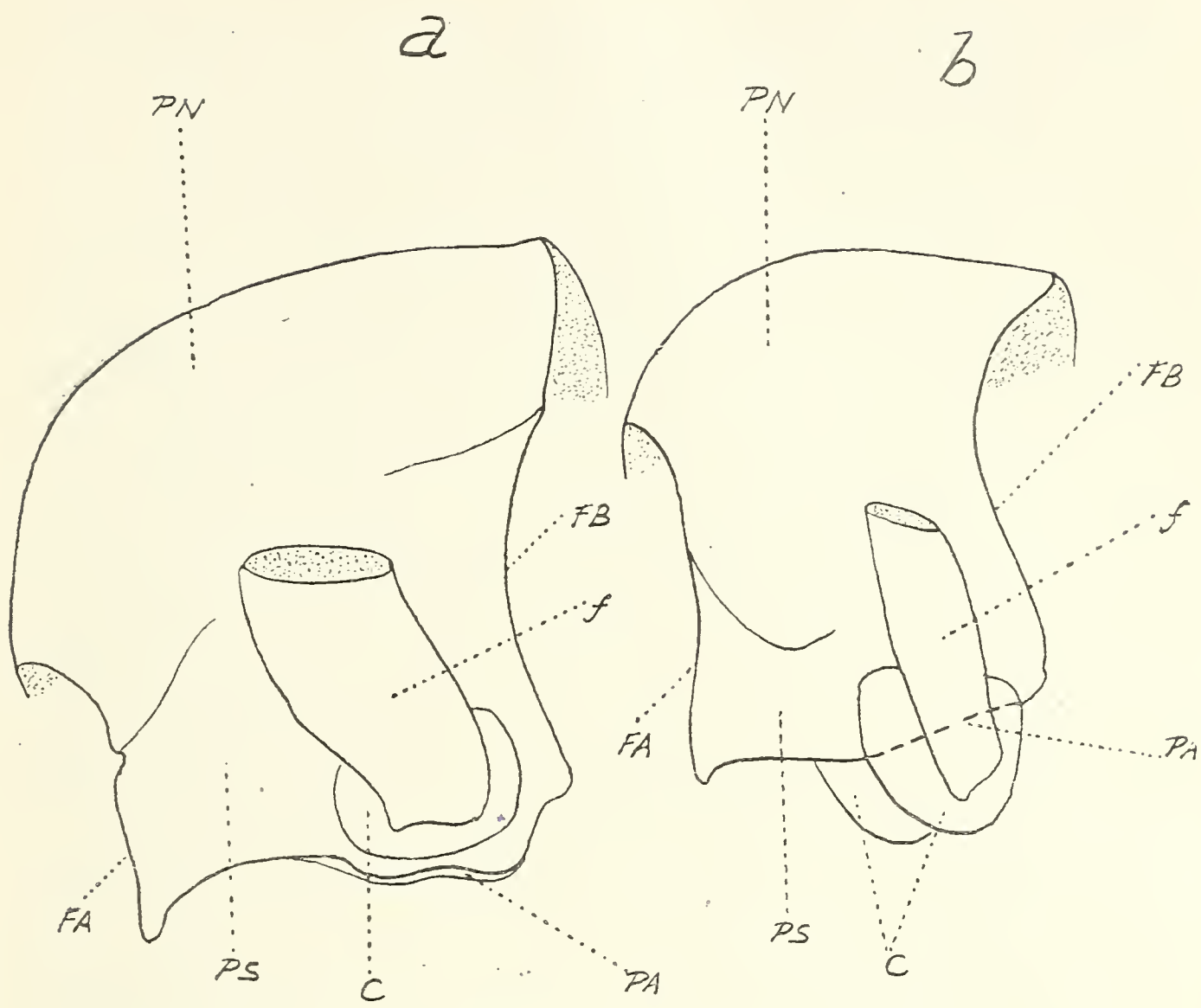
Ich gebe die Beschreibung der neuen Gattung *Arturium*, sowie einiger neuer Arten, die zum Verständnis der Einteilung notwendig sind, in Form einer Tabelle.

1. - Vorderhüften halbkugelförmig und steil aus der Ebene des Prosternums hervorragend, weit über das Niveau der Prosternal-Apophyse vorspringend. Prosternal-Apophyse allmählich und flach von vorne zum basalen Rand des Foramens des Prothorax herabgesenkt, zwischen den Vorderhüften stark verengt und tief zwischen diese eingebettet . . . . . **Arturium n. gen.**

Genotype: *Melanolophus ater* Wat., 1885 (Tafel, fig. 24). Zur selben Gattung gehören die bisher als *Phrynocolus* auct. aufgefassten Arten *crispatus* Fairm., 1887; *undaticostis* Fairm., 1887; *undatocostatus* Kolbe, 1891; *tenuecostatus* Gebien, 1910 (Tafel, fig. 25); *auriculatus* Gebien, 1910; *fiomicus* Wilke, 1921 (Tafel, fig. 31); *Methneri* Wilke, 1921; *benanus* Wilke, 1921 (Tafel, fig. 29); *pretiosus* Wilke, 1921 (Tafel, fig. 30); *Glauningi* Wilke, 1921 (Tafel, fig. 28); *wembericus* Wilke, 1921 (Tafel, fig. 26); *Fuelleborni* Wilke, 1921 (Tafel, fig. 27); wahrscheinlich auch der mir unbekannt gebliebene *parvulus* Gestro, 1895.

Alle die oben genannten Arten zeigen den für die neue Gattung charakteristischen Bau des Prosternums und der Vorderhüften; sie sind durch dieses Merkmal allein eindeutig von allen übrigen Molurinen ausgezeichnet, bis auf eine südafrikanische Gruppe, die aber durch vorne ausgerandetes Prosternum und viele andere Charaktere von *Arturium* stark verschieden ist.

Gattungsdiagnose. - Kopf mit den Augen aus dem Halsschild vorgestreckt, schräg abfallend. Augen rund, glotzig. Halsschild mit Seitenhöckern, die aber oft auch fast geschwunden sein können, und häufig auch mit diskalen Höckern; Vorderecken rechteckig oder gerundet, nie spitzig vorgezogen; Seiten ungerandet oder nur mit Spuren



Schematische Darstellung des Prothorax in Lateralansicht von *Brachyphrynus, Phrynocolus* und *Arturium*, um die Lage der Prosternal-Apophyse und der Vorderhüften zu zeigen.

a. - *Brachyphrynus* spec. (nach den gleichen Prinzipien auch in *Phrynocolus*). Die Vorderhüften liegen innerhalb der Konturen der Prosternal-Apophyse; letztere überragt die Vorderhüften oder liegt mit denselben auf ungefähr gleicher Höhe; die gegenüberliegende Vorderhüfte wird von der Prosternal-Apophyse verdeckt.

b. - *Arturium* spec. Die Vorderhüften ragen weit über die Prosternal-Apophyse nach unten; letztere ist zum grössten Teil (strichliert eingezeichnet) von der Vorderhüfte verdeckt und verläuft auf einer viel höheren Ebene als die Vorderhüften; die gegenüberliegende Vorderhüfte ist sichtbar, da sie ebenfalls weit die Prosternal-Apophyse nach unten überragt.

(Erklärung der Abkürzungen. - PN: Pronotum; PS: Prosternum; PA: Prosternal-Apophyse; C: Vorderhüfte; FA: Spitze des Foramens; FB: Basis des Foramens; f: Vorderschenkel.)

einer feinen Randung. Prosternal-Apophyse schlank, viel schmäler als der Durchmesser einer Vorderhüftshöhle, zwichen den Vorderhüften eingesenkt und viel tiefer liegend als diese. Flügeldecken seitlich und dorsal ohne zahnartige Tuberkel, mit geschlängelter Seitenrandkante, dorsal jede Flügeldecke mit zwei geschlängelten Rippen; kurz aber nicht abstehend beborstet, fein bis sehr dicht punktiert, selten gekörnt; sekretierend, dann mit Erdteilchen behaftet, oder auch nicht sekretierend, dann tiefschwarz. Pseudopleuren drei- bis viermal so breit wie die Epipleuren der Flügeldecken; letztere breit, bis zur Spitze gleichbreit, an der Spitze abgestumpft, selten zugespitzt. Mesosternum kahl oder nur mit spärlichen Haaren oder Schuppen. Fühler und Beine nicht tomentiert, nur spärlich dunkel bis rostrot beborstet. Basalglied der Mitteltarsen gestreckt, viel länger als das folgende Glied, fast so lang oder ebenso lang, manchmal sogar etwas länger als das Klauenglied. Vorderschienen nur an der Spitze kurz gekantet. Basalglied der Hintertarsen und Klauenglied ungefähr gleichlang.

Verbreitung. - Somaliland, Brit. Ost-Afrika, Tanganyika Gebiet, Belgischer Congo.

- . - Vorderhüften normal, die Ebene des Prosternums nicht überragend und nicht über das Niveau der Prosternal-Apophyse vorspringend. Prosternal-Apophyse zwischen den Vorderhüften horizontal, mit diesen auf gleicher Höhe liegend, von ihnen nicht oder nur sehr schwach eingeengt 2

2. - Mesosternum dicht tomentartig behaart, beborstet oder beschuppt 3

- . - Mesosternum kahl, geglättet, höchstens mit einzelnen Härchen oder Schuppen 4

3. - Oberseite kahl, Mesosternum anliegend, schuppenartig tomentiert; schmal, hinten nur so breit wie seitlich lang vom Vorderrand der Mittelhüftshöhlen an, viel schmäler als die intercoxale Basis des ersten Abdominalsegmentes. Clypeus hinten gerade oder ausgerandet; Stirne ohne Mittelkiel. Fühler und Tarsen zylindrisch, die einzelnen Glieder zur Spitze nicht erweitert. Letztes Fühlerglied sehr klein, fast halb so gross wie das vorletzte Glied und diesem eng aufsitzend, an der Spitze quer abgestutzt. Basalglied der Mitteltarsen sehr kurz, fast um

die Hälfte kürzer als das Klauenglied, nur wenig länger als das zweite Glied . . . . **Brachyphrynus** Fairmaire, 1882

Genotype: *Brachyphrynus spissicornis* Fairm., 1882 (Tafel, fig. 1). Gestalt gross: 14 bis 27 mm. lang. Kopf bis zu den Augen im Halsschild eingezogen, senkrecht abfallend; die Stirne mit Quereindruck und jederseits mit rundlicher Grube. Halsschild mit vollständiger Seitenrandung, spitzigen Vorderecken und erhabenen Seitenhöckern. Flügeldecken sekretierend, immer mit erdiger Substanz bedeckt; jede Flügeldecke mit einer medianen, vor dem apikalen Abfall verkürzten Rippe, und mit scharfer, kurz gewellter Seitenrandkante. Pseudopleuren fast vier-bis fünfmal so breit wie die Epipleuren; letztere bis zur Spitze gleichbreit und hinten abgestumpft. Wilke, 1921, hat *Brachyphrynus* nicht gekannt. Zur Gattung gehören, ausser der genotypischen *spissicornis* Fairm., die als *Phrynocolus* autc. aufgefassten Arten *abyssinicus* Haag 1871 (Tafel, fig. 5); *placidus* Kolbe, 1885 (Tafel, fig. 4); *petrosus* Gerst., 1871 (Tafel, fig. 3); *gallanus* Wilke, 1921 (Tafel, fig. 6);; *Kuntzeni* Wilke, 1921 (Tafel, fig. 2); *Wachei* Wilke, 1921; *Erlangeri* Wilke, 1921; *somalicus* Wilke, 1921 (Tafel, fig. 8); und *subnodosus* Geb. 1937 (Tafel, fig. 1).

Verbreitung. - Somaliländer, Abyssinien, Brit. Ost-Afrika.

- . - Oberseite tomentartig, abstehend beborstet. Mesosternum abstehend, borstenartig behaart; hinten fast um zwei Drittel breiter als seitlich vom Vorderrand der Mittelhüftshöhlen an, fast so breit wie die intercoxale Basis des ersten Abdominalsegmentes. Clypeus hinten doppelbuchtig ausgerandet, die Mitte nach hinten in ein Kielchen oder eine Längserhebung ausgezogen, welche die Stirne teilt. Glieder der Fühler und Tarsen zur Spitze erweitert, nicht zylindrisch. Letztes Fühlerglied nur um ein Drittel kürzer als das vorletzte Glied, von diesem scharf abgesetzt und an der Spitze gerundet oder zugespitzt. Basalglied der Mitteltarsen viel länger als das folgende Glied, nur wenig oder kaum kürzer als das Klauenglied . . . . . **Phrynocolus** subg. **Phrynocolus** Lac.

Genotype: *Cryptogenius dentatus* Solier, 1848.

Zu den *Phyronocolus* s. str. gehören die Arten *dentatus* Sol.; *Spinolai* Sol., 1843; *niloticus* Haag, 1871, sowie mehrere neue Arten, die sich wie folgt unterscheiden lassen.

a. - Flügeldecken mit je einer vollständigen, leicht geschlängelten Dorsal-und einer Lateralrippe. Halsschild mit Mittel- und Seitenhöckern; letztere mehr auf die Scheibe gerückt, die Seiten dahinter abgeschrägt; von oben betrachtet liegen die Seitenhöcker weit innerhalb der Aussenkonturen des Halsschildes; Seiten gerandet; Vorderecken spitzig; Vorderrand in der Mitte vorgezogen, horizontal vorgestreckt oder aufgebogen, mit der Scheibe des Halsschildes in einer Ebene liegend. Prosternal-Apophyse hinter den Vorderhüftshöhlen herabgebogen. Schenkel und Schienen zwischen den abstehenden Tastborsten dicht tomentartig beborstet . . . . . b

- . - Flügeldecken mit je einem unvollständigen dorsalen und lateralen Rippen-Element; dorsal mit einer häufig unterbrochenen, sehr feinen, oben beborsteten oder büschelartig behaarten Längskante, lateral mit einer Längsreihe Borstenbüschel oder mit unregelmässiger und feiner Borstenkante. Halsschild nur mit Seitenhöckern, welche an die Seiten gerückt sind; die Seitenflächen dahinter steil abfallend; von oben betrachtet stehen die Seitenhöcker knapp innerhalb der Aussenkonturen des Halsschildes, diese fast berührend; Vorderecken kurz oder verrundet; Seitenrandung mangelhaft oder auf die Hinterecken beschränkt; Vorderrand herabgewölbt, in Lateralansicht viel tiefer als die Mitte des Halsschildes liegend. Prosternal-Apophyse entweder gleich hinter den Vorderhüftshöhlen herabgewölbt, oder kurz horizontal vorgestreckt und hinten leicht zweizipfelig. Schenkel und Schienen nur sehr fein und wenig dicht, schüppchenartig tomentiert . . . f

b. - Seitenrand der Flügeldecken zusammenhängend; bei Daraufsicht werden die Flügeldecken seitlich durch eine mehr oder weniger zusammenhängenden Kante begrenzt c

- . - Seitenrand der Flügeldecken in ihrem ganzen Verlauf oder zumindest rückwärts oftmals unterbrochen; bei Daraufsicht werden die Flügeldecken seitlich durch unregelmässige Zacken oder spitze Zähne begrenzt . . e

c. - Die Seitenrandrippe der Flügeldecken ist vorne stark verkürtz, daselbst viel kürzer als die mediane Rippe, ragt

dagegen rückwärts ein beträchtliches Stück über letztere nach hinten; sie steht gleich an ihrem Anfang winkelig und flügelartig von der Oberfläche der Flügeldecken ab, so dass nach hinten gerückte aber deutliche Schultern entstehen; auch rückwärts endet sie in einen starken abstehenden Zahn, wodurch bei Daraufsicht der diskale Teil der Flügeldecken winkelig vom apikalen Absturz abgesetzt ist und einen quadratischen Eindruck hervorruft. Die beiden medianen Rippen verlaufen nahezu parallel zu einander und wird der von ihnen begrenzte diskale Raum durch die kräftigen, mehr oder weniger rechteckigen Endzacken rückwärts geschlossen. Seiten-und Mittelhöcker des Halsschildes kräftiger entwickelt. Fühler dicker und gedrungener. Gestalt grösser: 16 bis 22 mm. lang. . d

- . - Die Seitenrandrippe der Flügeldecken ist vorne nur sehr schwach verkürzt; sie ist daselbst fast so lang wie die mediane Rippe und stark der Basis genähert; sie setzt in allmählicher Rundung an, so dass die Schulterpartie verrundet erscheint; rückwärts endet sie in einen nur sehr schwach abstehenden Zahn, und ragt daselbst nicht oder nur unbedeutend über die mediane Rippe nach hinten; bei Daraufsicht erscheint daher der diskale Teil der Flügeldecken mit der apikalen Zuspitzung mehr oder weniger vereinigt, wodurch die Flügeldecken eine mehr gerundete, ovale Form aufweisen. Die beiden medianen Rippen konvergieren rückwärts, da sie zu den mehr gerundeten Seiten parallel verlaufen; ihr Endzahn ist klein und spitzwinkelig, wodurch der von ihnen begrenzte diskale Raum rückwärts offen bleibt. Seiten-und Mittelhöcker des Halsschildes kleiner. Fühler schlanker und dünner. Gestalt kleiner: 12 bis 19 mm. lang. . . . . .

. *Phrynocolus* (s. str.) *dentatus* (Sol., 1843) Tafel, fig. 10.
Loc. cl.: Senegal.
Im Sahel Sudan, Senegal-und Niger Gebiet, Tschad-Chari Gebiet, und Togo.

d. - Die Vorderrand-Partie des Halsschildes durch eine breite und tiefe Querfurche von der Scheibe des Halsschildes geschieden, lappenartig vorgezogen und emporgewölbt. Die Höcker des Halsschildes stark entwickelt, die seitlichen zugespitzt, die mittleren hoch. Die Endzähne

der medianen Rippen der Flügeldecken spitz ausgezogen und weit nach hinten ragend. Gestalt sehr gross und gestreckt: 17 bis 22 mm. . . . . *Phrynocolus* (s. str.) *Spinolai* subsp. *Wilkei* nov.

Spinolai Wilke, 1921; *cultratus* Wilke, 1921).

Kamerun: Kinada am Benue, leg. Riggenbach (Holotype, Geschlecht unbestimmt, in Sammlg. Frey, München); Badda, leg. Riggenbach, und Sogone-Gore, leg. Houy (Paratypen in Sammlg. Frey, München und Transvaal Museum).

- . - Die Vorderrand-Partie des Halsschildes kaum von der Scheibe abgesetzt, nicht emporgewölbt, flach vorgestreckt und mässig über das Niveau der Vorderecken vorgezogen. Die Höcker des Halsschildes schwächer entwickelt, die seitlichen stumpf zugespitzt, die mittleren niedriger. Die Endzähne der medianen Rippen der Flügeldecken kurz zugespitzt. Gestalt kleiner und sehr gedrungen: 16 bis 20 mm. lang, . . . *Phrynocolus* (s. str.) *Spinolai* subsp. *Spinolai* (Solier, 1843).

Loc. cl.: Senegal.

Im Sahel Sudan, Senegal und Niger Gebiet, franz. Guinea und Dahomey. - *Cultratus* Fairm., 1891, ist ein Synonym dieser Form.

e. - Vorderrandlappen des Halsschildes in der Mitte leicht und kurz dreieckig, aber deutlich ausgerandet. Die Seitenrandkante der Flügeldecken erst auf der rückwärtigen Hälfte in einzelne Zacken aufgelöst . . . . . *Phrynocolus* (s. str.) *Spinolai* subsp. *Spinolai* var. *emarginatus* nov.

Oberer Sanga, Carnot (Holotype, Geschlecht unbestimmt, in Sammlung Frey); Kouroussa in Guinea, leg. Pobequin (Paratypen in Sammlung Frey und Transvaal Museum).

- . - Vorderrandlappen des Halsschildes gleichmässig verrundet, ohne deutlichen Einschnitt in der Mitte. Die Seitenrandkante der Flügeldecken meist in ihrem ganzen Verlauf unregelmässig gezackt . . . . . *Phrynocolus* (s. str.) *Spinolai* subsp. *Spinolai* var. *niloticus* Haag, 1871 (Tafel, fig. 9).

Loc. cl.: Weisser Nil.

Im zentralen Sudan, aber auch im Ubangi-Chari Gebiet, Dahomey und dem nördl. Belgischen Congo.

f. - Die Seitenrandkante der Flügeldecken gezackt, aus einzelnen unregelmässigen spitzen Zacken zusammengesetzt . . . *Phrynocolus* (s. str.) *Theryi* n. sp. (Tafel, fig. 11).

Halsschild auch rückwärts bis zur Basis stark gewölbt, breit, in reinem Zustand, dicht und abstehend schwarz beborstet, mit den üblichen Seiten- und sehr schwachen Mittelhöckern. Verlauf der medianen Reihen auf den Flügeldecken wie bei den vorhergehenden Arten; die medianen Reihen schliessen einen Raum ein, der bedeutend schmäler ist als der Halsschild; sie sind von der Naht ebenso weit entfernt wie von der Seitenrandkante; Basis einfach, weit innerhalb der Seitenkonturen der Flügeldecken liegend, in reinem Zustand abstehend schwarz beborstet. Prosternal-Apophyse sehr breit, horizontal vorgestreckt, um die Hälfte breiter als die Vorderhüftshöhlen, an der Spitze flach ausgerandet und jederseits in eine kurze Spitze ausgezogen.

An *Ph. Spinolai* subsp. *Spinolai* var. *niloticus* erinnernd, von dieser Form spezifisch verschieden durch die kleinere Gestalt (11 bis 14 mm. lang), das vorne herabgewölbte Halsschild, dessen mittlere Kiellinie des Vorderrandes fehlt, den abweichenden Bau des medianen Rippen-Elements, die viel breitere Prosternal-Apophyse etz.

Nach meinem verstorbenen Freund André Thery, in dessen Sammlung sich die neue Art in grosser Anzahl vorfand, benannt.

Zentraler Sudan. - Fort Crampel, Congo Francais (Holotype, Geschlecht unbestimmt, in Sammlung Frey, München, Paratypen in derselben Sammlung und Transvaal Museum); Fort Sibou; Niam-Niam, leg. Bohndorff; Oberer Kemo, leg. Dybowski; Krébédjè, südl. Gebiet von Dar-Banda, leg. Decorse (Paratypen in Sammlung Frey, München und Transvaal Museum).

- . - Die Seitenrandkante der Flügeldecken glatt, kontinuierlich und nicht gezackt . . *Phrynocolus* (s. str.) *felinus* n. sp. (Tafel, fig. 12).

Halsschild dicht und lang abstehend schwarz beborstet, ebenso die Flügeldecken. Fühler auffallend schlank und dünn; das dritte Glied gut dreimal, die folgenden Glieder ungefähr zweimal so lang wie breit; das Endglied eiförmig, deutlich länger als breit. Beine schwarz beborstet. Seitenrandung des Halsschildes, bis auf eine scharf gerandete kurze Stelle an der Basis, fehlend. Schildchen hell und anliegend behaart; an der Wurzel der medianen Reihe mit breitem, samtartig schwarz tomentierten Fleck. Körper schwarz, nicht sekretierend. Die weitgehend spezialisierte neue Art ist am nächsten verwandt mit *Ph. Theryi*, von dem sie sich leicht unterscheiden lässt durch die viel breitere Gestalt; die breiten, seitlich stark gerundeten Flügeldecken, die reduzierte Skulptur derselben, die nicht gezackte Seitenrandkante, die stark nach aussen gerundete, von der Naht fast doppelt so weit als vom Seitenrand entfernte mediane Reihe, die fehlenden Endzähne der elytralen Rippen, den samtartigen Tomentfleck an der Basis der medianen Reihe; die viel kleineren und weit von einander abstehenden, ganz an die Seite gerückten Seitenhöcker des Halsschildes, fehlende Mittelhöcker, den viel höher emporragenden Mittelkiel an der Basis des Halsschildes, die reduzierte Seitenrandung; viel längere und dünnere Fühler; schmälere, an der Spitze nicht zweizipfelige Prosternal-Apophyse; und endlich durch die lange abstehende Behaarung der Oberseite. Körper 13 bis 15 mm. lang.

Französischer Congo: Oberer Sanga, Carnot, leg. Kérandel (Holotype, Geschlecht unbestimmt, in Muséum Nat. d'Hist. Nat., Paris, Paratypen in Sammlung Frey, München und Transvaal Museum).

4. - Seitenrandkante der Flügeldecken nicht gezähnt, auch dorsal ohne Zähnchen 5

- . - Seitenrandkante der Flügeldecken aus einer Längsreihe einzelner, scharfer Zähne bestehend, auch dorsal mit Zähnchenreihen . . . . **Phrynocolus** subg. **Spinophrynus** nov.

Subgenotypus: *Phrynocolus spinipennis* Gebien, 1910, Tafel, fig. 13.

Eine neue hierher gehörende Art unterscheidet sich von *spinipennis* wie folgt:

Halsschild mit lappenartig, horizontal vorgezogenem Vorderrand, mit hinten und vorne hoch erhabenem Mittelkiel, der vor der Mitte durch eine kreisförmige Erhabenheit unterbrochen ist; seitlich dieser kreisförmigen Erhabenheit befinden sich die zwei Seitenhöcker, die oben abgeflacht sind und als ohrenförmige Lappen von der Scheibe abstehen; hinter den Seitenhöckern befindet sich jederseits eine geglättete Beule. Die innere Dorsalreihe der Flügeldecken nach vorne zu divergierend, nahe der Basis mit der äusseren Dorsalreihe verbunden, rückwärts so lang wie diese, hinten mit einigen grossen, vorne mit zalhreichen kleinen Zähnen besetzt; die vorderen Zähnchen zeigen die Neigung, je mehr sie sich der Basis nähern, mit einander zu verschmelzen; äussere Dorsalreihe ebenso wie die innere gebildet, aber vorne leicht konvergierend. Die Seitenrandreihe besteht aus vier bis sechs grossen, weit von einander entfernt stehenden, kegelförmigen Zähnen. Prosternal-Apophyse sehr breit, fast so breit wie eine Vorderhüftshöhle, und hinter den Vorderhüften nach unten gekrümmt. Fühler gedrungen, das neunte Glied nur um die Hälfte länger als breit, das vorletzte leicht quer. Tarsen kurz, das Basalglied der Mitteltarsen kürzer als das Klauenglied . . . *Phrynocolus* (*Spinophrynus*) *spinipennis* Geb., 1910. Tafel, fig. 13.

Loc. cl : Tanganyka Gebiet: Lindi und Lukuledi.

Tanganyka Gebiet, Nördl. Port. Ost-Afrika,

- . - Vorderrand des Halsschildes nicht vorgezogen, sondern herabgewölbt; die feine kielartig erhabene Mittellinie erlischt knapp vor dem Vorderrand und der Basis; die Seitenhöcker sind einfach gewölbt und liegen weit innerhalb der Seitenkonturen des Halsschildes; Mittelhöcker und zusätzliche Höcker hinter den Seitenhöckern fehlen; äusserst grob und dicht punktiert, mit körnchenartigen Zwischenräumen. Die innere Dorsalreihe der Flügeldecken konvergiert nach vorne wie nach hinten; sie ist auch an der Basis von der zu ihr parallel verlaufenden äusseren Dorsalreihe weit getrennt, hinten verkürzt und viel kürzer als die äussere Reihe; sie besteht aus kleinen nach hinten gerichteten Zähnchen, die rückwärts ebenso gross sind wie vorne. Die äussere Dorsalreihe ist ebenso gebildet wie die innere, die einzelnen Zähnchen aber sind etwas grösser, der Endzahn grösser als die

übrigen und meist zweispitzig. Die Seitenrandreihe besteht aus kleinen abstehenden Zähnchen, die sich in Form und Grösse nicht von jenen der äusseren Dorsalreihe unterscheiden; man kann hier 10 bis 15 Zähnchen zählen. Prosternal-Apophyse schmal, nur halb so breit wie der Durchmesser einer Vorderhüftshöhle, hinter den Vorderhüften nach unten gekrümmt. Fühler dünn, das neunte Glied fast doppelt so lang wie breit, das vorletzte Glied eine Spur länger als breit. Tarsen lang, das Basalglied der Mitteltarsen so lang wie das Klauenglied . . . *Phrynocolus* (*Spinophrynus*) *Schoutedeni* n. sp. Tafel, fig. 14.

Im reinem Zustand zeigen die dorsalen Zwischenräume der Flügeldecken einige weit zerstreute Mikrokörnchen, am Nahtzwischenraum manchmal auch vereinzelte grössere, zugespitzte Körner. Die Beine sind schlank; die Vorderschienen aussen an der Spitze in einen Zahn ausgezogen; der längere der Calcares so lang wie die beiden ersten Tarsenglieder des Vorderfusses zusammengenommen. Die Cuticula scheint sehr stark sekretierend zu sein, da der Grossteil der von mir untersuchten Exemplare mit einem dicken und lehmigen Überzug bedeckt sind. Länge: 10 1/2 bis 12 1/2 mm.

Belgischer Congo. - Katanga: Kinda (Holotype, Geschlecht unbestimmt, in Musée du Congo Belge, Paratypen ebendort und Transvaal Museum); Lulua: Luashi, leg. Freyne (Paratypen in Musée du Congo Belge und Sammlg. Frey, München); Kinda, leg. Charliers, und Sokule, leg. Bequaert (Paratypen in Musée du Congo Belge).

Nach Dr. H. Schouteden, Direktor des Musée du Congo Belge, benannt.

5. - Halsschild mit verrundeten oder nur mit rechtwinkeligen, nicht vorgezogenen Vorderecken; an den Seiten ungerandet oder nur mit Spuren einer Seitenrandung. Basalglied der Mitteltarsen gestreckt, viel länger als das folgende Glied, fast so lang, ebenso lang, oder etwas kürzer als das Klauenglied. Prosternal-Apophyse schlank, immer viel schmäler als eine Vorderhüftshöhle . . . . . **Phrynocolus** subg. **Phrynophanes** nov.

Subgenotypus: *Moluris Gredleri* Haag, 1877 (Tafel, fig. 15).

Die von mir als *Phrynophanes* bezeichnete Gruppe leitet bereits zu den *Psammophanes* Lesne über und stellt mög-

licherweise eine eigene Gattung dar. Zu ihr gehören die weiteren als *Phrynocolus* beschriebenen Arten *lateritius* Wilke, 1921 (Tafel, fig. 16); *humilis* Wilke, 1921 (Tafel, fig. 17); *unicarinatus* Wilke, 1921; *reticulatus* Wilke, 1921 (Tafel, fig. 19), und *Neumanni* Wilke, 1921 (Tafel, fig. 18).
Innerhalb der neuen Untergattung lassen sich zwei Untergruppen unterscheiden; in der Gruppe des *Gredleri* besitzen die Flügeldecken keine oder höchstens eine diskale Rippe und sind immer mehr oder weniger abstehend beborstet (*Gredleri*, *humilis*, *unicarinatus* und *lateritius*); in der Gruppe des *reticulatus* weisen die Flügeldecken zwei dorsale Rippen auf und sind nicht abstehend beborstet; auch ist das Mesosternum in dieser Gruppe viel schmäler als in jener des *Gredleri* (*reticulatus* und *Neumanni*).
Somaliländer, Abyssinien, Brit. Ost-Afrika.

- . - Halsschild mit spitzwinkeligen und zahnartig vorgezogenen Vorderecken; an den Seiten vollständig, oft aber stumpf gerandet. Basalglied der Mitteltarsen kurz, nur wenig länger als das folgende Glied, fast um die Hälfte kürzer als das Klauenglied. Prosternal-Apophyse sehr breit, zumindest so breit wie eine Vorderhüftshöhle . . **Phrynocolus** subg. **Phrynocolopsis** nov.

Subgenotypus: *Phrynocolus frondosus* Gerstäcker, 1871 (Tafel, fig. 20).
Zu der neuen Untergattung sind ferner zu zählen die als *Phrynocolus* beschriebenen Arten *transversus* Fairm., 1884 (Tafel, fig. 23); *Denhardti* Wilke, 1921 (Tafel, fig. 22), und *subfrondosus* Wilke, 1921 (Tafel, fig. 21).
Halsschild und Flügeldecken reich und sehr verschiedenartig skulptiert. Halsschild immer mit erhabenen Seitenhöckern, zumindest vorne und hinten geglätteter Mittellinie und oft mit Längserhebungen oder geglätteten Längsstreifen zwischen der Mittellinie und den Seitenhöckern. Prosternal-Apophyse gleich hinter den Vorderhüften nach unten gebogen. Flügeldecken, sowie der Halsschild häufig fein tomentartig beschuppt oder beborstet, sekretierend und mit erdiger Substanz bedeckt; mit medianer Rippe und Seitenrandrippe, manchmal noch mit einer zwischen der Naht und medianer Rippe auftretenden zusätzlichen inneren Dorsalrippe; die Enden der medianen Rippe und der Seitenrandrippe zahnartig von der Flügeldecken-Oberfläche abstehend. Pseudopleuren ungefähr

fünfmal so breit wie die Epipleuren; letztere bis zur Spitze gleich breit und hinten abgestumpft. Schenkel und Schienen weisslich, oft sehr dicht, tomentartig beborstet; Vorderschienen nur mit gekieltem Aussenzähnchen.
Somaliländer, Brit. Ost-Afrika, Tanganyika Gebiet.

LITERATUR

FAIRMAIRE, L. (1887). Coléoptères des Voyages de M. G. Revoil chez les Somâlis et dans l'intérieur du Zanguebar. *Annal. Soc. Ent. France (6), 7, pp. 69-186.*

FAIRMAIRE, L. (1884). Diagnoses de Coléoptères de l'Afrique orientale. *C. R. Soc. Entomol. Belgique, pp. LXXIII-LXXVII.*

FAIRMAIRE, L. (1891). Notes sur quelques Coléoptères de l'Afrique intertropicale. *Annal. Soc. Entomol. France, pp. 231-274, Taf. V.*

FAIRMAIRE, L. (1891). Coléoptères de l'Afrique orientale. *C. R. Soc. Ent. Belgique, XXXV, pp. CCLXXIX-CCCVII.*

GEBIEN, H. (1910). Diagnosen der von Dr. Sheffield Neave im südl. Kongo-Gebiet gesammelten Tenebrioniden. *Annal. Soc. Entomol. Belgique, LIV, pp. 144-182.*

GEBIEN, H. (1937). Katalog der Tenebrioniden. - Teil I. *Pubbl. Museo Ent. Pietro Rossi, Duino, I, pp. 1-381 sep.*

GEBIEN, H. (1937). Über neue Tenebrioniden Ostafrikas. *Atti Mus. Civ. Storia Nat., Trieste, XIV, 2, pp. 21-56, 14 figs.*

GERSTAECKER, A. (1871). Beitrag zur Insectenfauna von Zanzibar. - III. Coleoptera. *Arch. Naturg. 37, 1, pp. 42-86.*

HAAG-RUTENBERG, G. (1871). Revision der Familie der Moluriden. - *Phrynocolus. Coleopt. Hefte, 7, pp. 36-39.*

HAAG-RUTENBERG, G. (1877), in Gredler, V.: Zur Käfer-Fauna Central-Afrikas. *Verhandl. Zoolog. Botan. Ges.. Wien, XXVII, pp. 515-516.*

KOLBE, H. J. (1891). Aufzählung der von Herrn Dr. Hans Meyer im Jahre 1889 im Gebiet des Kilimandscharo und Ugueno-Gebirges gesammelten Coleopteren. *Stettiner Entomol. Zeitg., pp. 18-38.*

SOLIER, M. (1843). Essai sur les Collaptérides de la tribu des Molurites. *Memoir. Acad. Scienc., Turin, VI, II, pp. 1-127, 4 Taf.*

WATERHOUSE, CH. O. (1885). On the Insects collected on Kilima-njaro by Mr. H. H. Johnston. - Coleoptera. *Proceed. Zoolog. Soc. London, pp. 230-235, 1 Taf.*

WILKE, S. (1921). Die Molurinen-Gattung *Phrynocolus* Lac. *Arch. Naturgsch., 87, A 10, pp. 161-174.*

TAFEL

Fig. 1. *Brachyphrynus spissicornis* Fairm., Paratype aus Ouarsangueli, Somaliland (leg. Revoil, in Transvaal Museum).

» 2. *Brachyphrynus Kuntzeni* (Wilke), ein mit der Holotype verglichenes Exemplar aus Bambala, Garissa district, April 1943 (leg. E. Opiko, ex Coryndon Museum).

» 3. *Brachyphrynus petrosus* (Gerst.), Exemplar aus Taveta, Juni 1945, (leg. C. Belcher, ex Coryndon Museum).

» 4. *Brachyphrynus placidus* (Kolbe), Exemplar aus Entebbe, Uganda (ex Sammlg. Gg. Frey, München).

» 5. *Brachyphrynus abyssinicus* (Haag), ein mit der Holotype verglichenes Exemplar aus Ghinda, Erythrea (ex Sammlg. Gg. Frey, München).

» 6. *Brachyphrynus gallanus* (Wilke), Paratype aus dem südl. Galla, zwischen Dolo- Duin Duma, 30 April 1901 (leg. v. Erlanger, ex Museum Univers. Berlin).

» 7. *Brachyphrynus subnodosus* (Gebien), Paratype aus Mogadiscio, Somaliland, Nov. 1936 (leg. Lomi, ex Sammlg. Gg. Frey, München).

» 8. *Brachyphrynus somalicus* (Wilke), ein mit der Holotype verglichenes Exemplar aus Jumbo, Somaliland, 1935 (leg. D. R. Buxton, ex Coryndon Museum).

» 9. *Phrynocolus* (s. str.) *Spinolai* subsp. *Spinolai* var. *niloticus* Haag, ein mit der Holotype verglichenes Exemplar aus dem Ubangi-Gebiet (in Transvaal Museum).

» 10. *Phrynocolus* (s. str.) *dentatus* (Sol.), Exemplar aus dem französ. Sudan, Moyen Chari, Fort Archambault, 1904 (leg. Decorse, in Transvaal Museum).

» 11. *Phrynocolus* (s. str.) *Theryi* n. sp., Paratype aus dem südl. Gebiet von Dar-Banda, Krébédjé, Fort Sibut, 1904 (leg. Decorse, in Transvaal Museum).

» 12. *Phrynocolus* (s. str.) *felinus* n. sp., Paratype aus dem französ. Congo, Oberer Sanga, Carnot, Sept. 1908 (leg. Kérandel, in Transvaal Museum).

» 13. *Phrynocolus* (*Spinophrynus*) *spinipennis* Geb., Paratype aus dem Tanaganyika Gebiet, Lukuledi (in Transvaal Museum).

» 14. *Phrynocolus* (*Spinophrynus*) *Schoutedeni* n. sp., Holotype aus dem Belg. Congo, Katanga, Kinda (ex Musée du Congo Belge).

» 15. *Phrynocolus* (*Phrynophanes*) *Gredleri* (Haag), Holotype aus Gondokoro (ex Zoolog. Staats-Sammlg., München).

» 16. *Phrynocolus* (*Phrynophanes*) *lateritius* Wilke, Paratype aus dem südl. Somaliland. Djido-Damafo, 14 Mai 1901 (leg. v. Erlanger, ex Museum Universität Berlin).

Fig. 17. *Phrynocolus* (*Phrynophanes*) *humilis* Wilke, ein mit der Holotype verglichenes Exemplar aus der Sammlg. v. Erlanger-Neumann, mit unlesbarer Fundortetikette (ex Museum Universität Berlin).

» 18. *Phrynocolus* (*Phrynophanes*) *Neumanni* Wilke, Paratype aus Walenzo, 9 Juli 1900 (ex Museum Universität Berlin).

» 19. *Phrynocolus* (*Phrynophanes*) *reticulatus* Wilke, Paratype aus dem südl. Somaliland, Wante-Dijtanden, 20 Mai 1901 (leg. v. Erlanger, ex Museum Universität Berlin).

» 20. *Phrynocolus* (*Phrynocolopsis*) *frondosus* Gerstäcker, Exemplar aus Brit. Ost Afrika, Stony Athi, Apr. 1940 (Biol. Survey, ex Coryndon Museum).

» 21. *Phrynocolus* (*Phrynocolopsis*) *subfrondosus* Wilke, Paratype aus dem südl. Somaliland, Umfudu, 19 Juni 1901 (leg. v. Erlanger, ex Museum Universität Berlin).

» 22. *Phrynocolus* (*Phrynocolopsis*) *Denhardti* Wilke, Paratype aus Witu, Pokomonie (leg. Denhardt, ex Museum Universität Berlin).

» 23. *Phrynocolus* (*Phrynocolopsis*) *transversus* Fairm., Paratype aus Somaliland, Gelidi (leg. Revoil, in Transvaal Museum).

» 24. *Arturium ater* (Waterh.), Exemplar vom Kilimandjaro, aus 12,500 Fuss Höhe, Febr. 1942 (leg. Mrs. P. R. O. Bally, ex Coryndon Museum).

» 25. *Arturium tenuecostatum* (Gebien), ein mit der Holotype verglichenes Exemplar aus dem Tanganyika Gebiet, Aruscha (in Transvaal Museum).

» 26. *Arturium wembericum* (Wilke). Paratype von der Wembäre Steppe, Juni 1911 (ex Museum Universität Berlin).

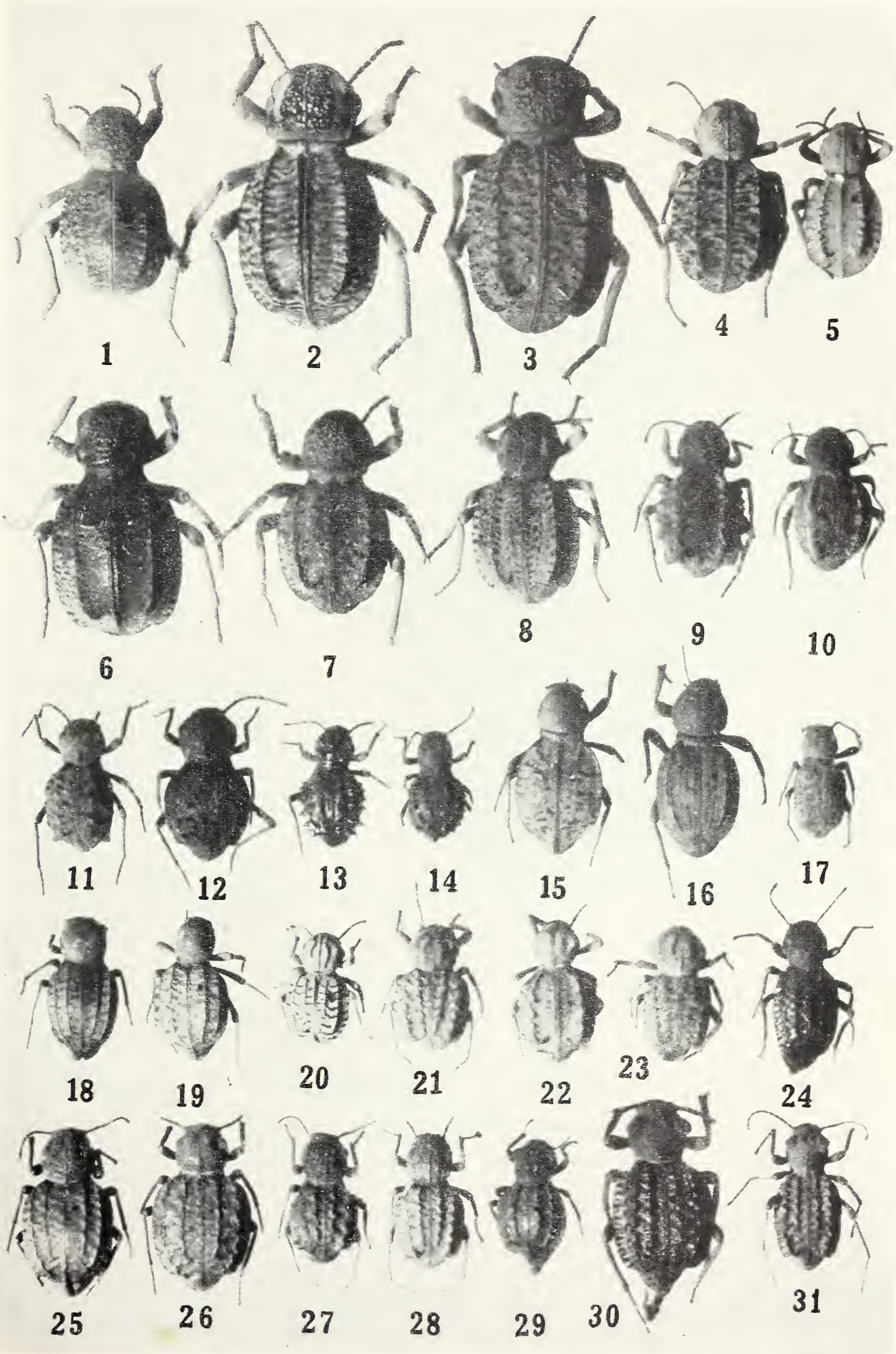
» 27. *Arturium Fülleborni* (Wilke), Paratype aus dem südl. Tanganyica Gebiet, Konde-Unyika, Januar 1900 (leg. Fülleborn, ex Museum Universität Berlin).

» 28. *Arturium Glauningi* (Winke), Paratype aus dem südl. Tanganyika Gebiet, bis Rukwa See, Mitte Aug. bis Sept. 1899, (leg. Glauning, ex Museum Universität Berlin).

» 29. *Arturium benanum* (Wilke), Paratype aus Ubena, März 1899 (leg. Goetze, ex Museum Universität Berlin).

» 30. *Arturium pretiosum* (Wilke), Paratype aus dem Tanganyika Gebiet, Iraku, 6 April 1907 (leg. Methner, ex Museum Universität Berlin).

» 31. *Arturium fiomicum* (Wilke), Paratype aus dem Tanganyika Gebiet, Ufiome, Juni 1909 (leg. Methner, ex Museum Universität Berlin).


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31

BRITISH MUSEUM
NATURAL HIST.

Dott. Vittorio Vialli

I FORAMINIFERI LUTEZIANO - PRIABONIANI DEL MONTE OROBIO (ADDA DI PADERNO)

(Con 3 tavole, 1 sezione e 1 figura nel testo)

Riassunto. — *Sono descritte 78 forme di fossili, tra le quali 71 di foraminiferi, raccolti in 3 successivi orizzonti della serie eocenica del M. Orobio (Paderno d'Adda) e nuovi per la località. Nella serie, che affiora in strati rovesciati al fondo del cañon dell'Adda, in sponda destra, con uno spessore complessivo di circa 170 m, vengono distinti, stratigraficamente, o paleontologicamente, i piani Spilecciano Luteziano, Auversiano e Priaboniano inferiore. Tra i foraminiferi, una forma risulta nuova per la scienza* (**Discorbis magna** *n. f.*).

Premessa. — Il materiale studiato nel presente lavoro venne da me raccolto in buona parte nel 1940, nel corso di escursioni effettuate insieme al prof. S. Venzo (1) per rilevare le formazioni terziarie del *Foglio Bergamo* della *Carta Geologica d'Italia*. La serie eocenica del Monte Orobio (2), che affiora in strati rovesciati sul fondo del suggestivo cañon inciso dal fiume Adda ed è facilmente rilevabile lungo le testate completamente scoperte e potenti poco meno di 170 metri, prometteva, per l'alto contenuto in microfossili, di diventare una «*serie tipo*», da usare come riferimento nell'esame di altre serie coeve lombarde. Alla fine del 1940, avevo già portato a buon punto lo studio paleontologico dei livelli più antichi, quando le vicende belliche mi ob-

(1) Nel rilevamento di dettaglio della serie, mi fu compagno, a varie riprese il prof. Venzo, fin dalle prime indagini dell'anteguerra. Al collega ed amico, che mi fu largo di preziosi consigli e suggerimenti, vadano le mie espressioni di cordiale ringraziamento.

(2) Il Monte Orobio è un modesto rilievo di appena 371 m s. l. m., situato sulla sponda destra dell'Adda, a poche centinaia di metri a nord del paese di Paderno d'Adda e dell'imponente ponte omonimo. Sulle carte si trova segnato anche come Monte Robbio, così come il paese insediato sulle sue pendici sud-occidentali, chiamasi Robbiate.

bligarono a sospendere le ricerche. Al mio rientro in Patria (1946), lo stato delle cose non mi permise di riprendere subito lo studio della fauna. Fu soltanto qualche anno più tardi che, ritornata la normalità, fui in grado di mettermi al lavoro, cominciando a rivedere le vecchie determinazioni del 1940 e prendendo in esame molti nuovi campioni di materiale che, nel frattempo, avevo raccolto lungo tutta la parte eocenica della sezione naturale dell'Adda.

Il lungo e paziente lavoro di classificazione mi ha permesso di riconoscere 78 forme di fossili, tra le quali soltanto 7 non sono *foraminiferi*. Tra le 71 forme di questi, sono bene rappresentate le *nummuliti*, le *operculine* e soprattutto le *ortoframmine* che, da sole, superano in numero di esemplari, tutti gli individui delle altre forme messe insieme. Come si vedrà nella discussione cronologica, la fauna che, stratigraficamente è stata raccolta in 3 successivi livelli, da me segnati nel profilo di pag. 105, dal più antico al più recente, con i numeri 5, 9, 11, rivela la posizione di altrettanti importanti orizzonti, vale a dire del Luteziano inferiore, Luteziano superiore e Priaboniano inferiore; per modo che, integrando ai risultati paleontologici, i dati stratigrafici, di facile rilevamento perchè la serie è continua, siamo in grado di riconoscere, nel Paleogene del Monte Orobio, la presenza e l'ubicazione dei piani **Spilecciano**, **Luteziano**, **Auversiano** [1] e **Priaboniano**. Ritengo molto probabile che consimili distinzioni possano essere fatte anche in altre località lombarde, specialmente in Brianza, dove, come a Centemero, Montorfano, Tabiago, Crippa ecc., esistono notevoli affioramenti di rocce della stessa età.

Cenno bibliografico. — Le conoscenze paleontologiche del Terziario antico lombardo sono assai limitate, nonostante che le formazioni di quest'età siano relativamente frequenti nella regione. La causa principale che ha indotto i paleontologi a trascurare le ricerche in questo settore, è certamente dovuta alla mancanza quasi totale di macrofossili, che, quando raramente si rinvengono, sono sempre in stato frammentario e difficili da interpretare. Per contro, chi scorre la bibliografia relativa alla regione in oggetto ed in particolare quella della Brianza, s'imbatte in molte citazioni che denunciano la presenza, in numerose località, di rocce ad alto contenuto in *foraminiferi*, in maggioranza *num-*

---

[1] Vedi nota di pag. 163.

muliti ed *ortoframmine*. Nella memoria di G. De Alessandri, apparsa nel 1890 (1), sono passati in rivista accuratamente tutti gli autori che, a cominciare dal 1844, studiarono le formazioni cretacee e terziarie della Lombardia. Per la zona briantea e per quelle adiacenti che, ad occidente, arrivano fino a Comabbio ed, a oriente, poco oltre i rilievi della sponda sinistra dell'Adda, sono ricordati i fratelli A. e G. B. Villa (1844, 1858, 1878, 1885), G. Omboni (1855), B. Studer e A. Escher von der Linth (1853), A. Stoppani (1857, 1876), F. Ritter von Hauer (1858), A. Varisco (1881), F. Salmoiraghi (1882), nei lavori dei quali sono trattati direttamente e più o meno per esteso, gli affioramenti terziari, la loro età e la tettonica relativa.

Spetta a B. Studer e Escher von der Linth (2) il merito di avere fissato per primi l'età eocenica del calcari nummulitici di Imbersago (serie dell'Adda) e Comabbio, e all'Omboni (3) quella di Centemero: e ciò in netto contrasto con l'opinione fino allora dominante, a lungo e vivacemente sostenuta anche dopo quelle affermazioni, dai fratelli Villa che giudicavano gli stessi terreni, insieme ad altri analoghi, compreso Monte Orobio, di età mediocretacica.

Nel 1876, rilevando il foglio XXIV dell'Atlante Dufour, lo Stoppani individuò l'età eocenica del Montorfano comasco, di Tabiago e Crippa.

Nel 1881, A. Varisco, nella sua Carta geologica della provincia di Bergamo, assegnò all'Eocene le rocce nummulitiche del Monte Giglio, situato sulla sponda sinistra dell'Adda, dirimpetto alla sezione naturale del Monte Orobio. Nel suo citato lavoro del 1899, il De Alessandri riporta un primo elenco dei fossili terziari rinvenuti in sei località diverse della Brianza, tra Comabbio e Monte Giglio. Tra essi, le specie di foraminiferi sono soltanto 5 e cioè *Numm. perforata* d'Orb., *N. variolaria* Sow., *N. fichteli* Micht., *N. guettardi* d'Arch. e *Operculina papyracea* Boub., tutte di Comabbio ed evidentemente indicanti un livello più re-

---

(1) De Alessandri G. — Osservazioni geologiche sulla Creta e sull'Eocene della Lombardia — Atti Soc. Ital. Sc. Nat. e del Museo, vol. 38, 1899.

(2) B. Studer u. Escher v. d. Linth. — Geol. Uebersichtkarte der Schweiz — Winterthur — 1853.

(3) Omboni G. — Série des terrains sedimentaires de la Lombardie — Bull. Soc. Géol. France (2 s.), 12, 1855.

cente di quelli considerati nel presente lavoro. Gli altri fossili sono resti di pesci, di corallari, echinidi, bivalvi, alghe e briozoi in pessimo stato di conservazione. Del Monte Giglio sono ricordati 4 fossili determinati soltanto genericamente, epperciò di nessuna importanza stratigrafica.

Un fuggevole accenno alla microfauna di Monte Orobio, lo troviamo nella memoria di P. L. Prever (v. n° 53 della bibliografia) dove l'A. si limita a rammentare di avere mandato in esame al prof. Silvestri alcune sezioni sottili di brecciole eoceniche di qualche località della Brianza, tra cui Paderno (1), Centemero, Comabbio, lago di Alserio. Nel medesimo lavoro, l'A. descrive 29 forme di foraminiferi, tutti di Centemero; tra essi, anche una *Lepidocyclina tissoti* Schl., che l'A. ritiene coeva agli altri microfossili e di conseguenza di un orizzonte appartenente all'Eocene inferiore. Sono a tutti note le vivaci discussioni sorte in merito all'eocenicità delle lepidocicline, che molti specialisti negano e che, in Italia, ha trovato come più decisi sostenitori il Checchia-Rispoli ed il Prever. Per la regione lombarda, da ciò che si conosce fino ad oggi, ed al contrario di quanto sembrava in un primo tempo, il problema non esiste ed è merito del Silvestri se esso è stato chiarito con la consueta valentia e precisione, proprie del compianto rizopodista toscano. Revisionando il materiale avuto in prestito (2), il Silvestri ebbe a fare alcune modifiche alle determinazioni del Prever e pubblicate nel citato lavoro (53). In particolare, la *Lepidocyclina tissoti* Schl. divenne *Orbitoides apiculata* Schl., fossile cretaceo e senza dubbio esotico in quella brecciola. L'insieme delle forme convinse il Silvestri di avere a che fare con un orizzonte notevolmente più recente di quanto non apparisse dalla precedente interpretazione del Prever e cioè, invece di Eocene inferiore, Luteziano superiore e fors'anche neonummulitico. Ipotesi quest'ultima più prossima al vero, come più tardi lo stesso Silvestri (3) potè di-

---

(1) Trattasi indubbiamente di Paderno d'Adda, il paese situato subito a sud del Monte Orobio. Quindi l'accenno del Prever va considerato come riferito agli affioramenti eocenici del Monte Orobio.

(2) Silvestri A. — Orbitoidi cretacee nell'Eocene della Brianza — Mem. Pont. Acc. Rom. N. Linc., s. 2, vol. V, pp. 31-107, Roma 1919.

(3) Silvestri A. — Fossili esotici nel Paleogene della Brianza — Atti Soc. Ital. Sc. Nat. e del Mus., vol. 66, pp. 105-121, 3 tav., Milano 1927.

mostrare, dopo avere studiato altro materiale nuovo di Centemero, in cui egli rinvenne un'associazione di *N.* cfr. *incrassata* de la Harpe e *Lepidocyclina tournoueri* Lem. e Douv. che lo indusse a considerare Ludiano (= Priaboniano superiore) il piano di appartenenza del discusso livello.

Stando così le cose, la presenza di lepidocicline nella brecciola di Centemero non può più suscitare contrasti di sorta, a meno che — cosa poco probabile — il SILVESTRI non abbia erroneamente determinato la faunula. La quale, unica prima d'ora che sia stata studiata con larghezza in Lombardia, comprende in tutto 36 forme in posto, più 6 forme rimaneggiate da terreni più antichi.

Le forme in posto sono: *Lithothamninm* sp., *Orbulina* sp., *Globigerina* sp., *Miliolidae* gen. et sp., *Textularia tuberosa* d'Orb., *Numm. guettardi* d'Arch., *N. variolaria* Lamk., *N. deserti* d. l. H., *N. rotularia* Desh., *N. sub-ramondi* d. l. H., *N. mamilla* Ficht. e Moll, *N. chavannesi* d. l. H., *N. heeri* d. l. H., *N. sub-heeri* d. l. H., *N. sub-beaumonti* d. l. H., *N. sub-paronai* Prev., *N. sub-virgilioi* Prev., *N. sub-ficheuri* Prev., *N. lamarcki* d'Arch. et H., *N. molli* A. d'Arch., *N. molli* B. d'Arch., *N.* cfr. *incrassata* d. l. H., *Orthophragm. ralligstoeckensis* nom. nov., *Orthophr. pratti* Mich., *O. parmula* Rütim., *P. ephippium* Schl., *O. archiaci* Schl., *O. aspera* Gümb., *O. nummulitica* Gümb., *O. dispansa* Sow., *O. patellaris* Schl., *O. munieri* Schl., *O. radians* d'Arch., *O. rovasendai* Prev., *O. priaboniensis* Gümbel., *Lepidocycl. tournoueri* Lem. e Douv.

Le forme rimaneggiate sono: *Orbitoides apiculata* Schl., *Lituonella roberti* Schl., *Coskinolina liburnica* Stache, *Orbitolina lenticularis* Gras, *Omphalocyclus macropora* Lmk., *Clavulina triquetra* Reuss.

Fino qui, le conoscenze micropaleontologiche acquisite prima d'ora sulle formazioni paleogeniche della Brianza. Per quanto si riferisce alla stratigrafia delle stesse, le variazioni comparse nel Foglio Como della Carta geologica d'Italia non differiscono sostanzialmente dal rilevamento del DE ALESSANDRI (loc. cit.), salvo che per l'introduzione di qualche nuovo lembo eocenico, come quello di Anzano, e una maggiore precisione nel disegno degli affioramenti. Nel rilievo di A. STELLA, l'Eocene è indicato soltanto sul fianco meridionale del Monte Orobio. Le condizioni tettoniche non vi appaiono chiare, mancando i relativi segni di pendenza e direzione degli strati.

Nel 1935, G. B. Floridia [1] pubblicò un interessante nota sulla serie cretacico-eocenica dello stesso monte e su diversi microfossili rinvenuti sul vicino M. Giglio. Degli affioramenti a livello dell'Adda del Monte Orobio, egli rilevò una parte per una lunghezza di m 453, ad iniziare da sud, cioè dalle formazioni più recenti, mettendone in risalto i caratteri litologici ed accennando genericamente al loro contenuto in microfossili, che trovò soprattutto abbondanti nel livello da lui indicato con il n° 3. In questo membro, della potenza di m 39.80, composto di « *straterelli calcarei con marne arenacee variegate, per lo più azzurre, contenenti grossi ciottoli calcarei e finemente fogliettati* » esiste uno strato (contrassegnato col n° 429) « *ricchissimo di frammenti di Echinidi, di Bivalvi, Nummulinidi, Orthophragmina, Orbitoidi, ed anche, ma assai rari, pezzi di rostri di Belemniti. In tale strato n° 429, i fossili sono facilmente isolabili. Fra le Nummuliti non vi sono forme caratteristiche che possano dare un indizio sicuro sull'età del giacimento, anzi la fauna presenta un carattere di « nanismo » così spiccato che mi riprometto di studiarla dettagliatamente in seguito* ». In effetti non è apparso alcun studio in merito che, insieme all'illustrazione paleontologica delle forme, mettesse in chiaro la posizione cronologica di quello strato; il quale, indubbiamente, si identifica con il n° 5 della mia sezione, e va assegnato con sicurezza al Luteziano inferiore.

In una nota del 1946 [2], nella quale si riassumono preventivamente i risultati di due vasti studi sulla stratigrafia del Flysch (Cretaceo-Eocene) del Bergamasco e della Brianza orientale e sull'apparato morenico dell'Adda di Lecco, S. Venzo distingue nella sezione del Monte Orobio, dal basso all'alto, lo Spilecciano (11 m di calcari sovrastanti la scaglia rossa) ed il Luteziano inferiore (alla base di un complesso di 31 m di marne azzurre, con fossili rimaneggiati sopracretacici), caratterizzato da ricca microfauna. Questo livello è lo stesso che il Floridia contrassegnò con il n° 429 e che nella mia sezione reca il n° 5. I dati paleontologici che servirono al Venzo per questa precisa-

---

[1] Floridia G. B. — Sul rinvenimento di Orbitoidi non rimaneggiate nel Flysch lombardo — Boll. Soc. Geol. Ital., vol. 54, 1935.

[2] Venzo S. — Rilevamento geomorfologico della Brianza orientale — Boll. Soc. Geol. Ital., vol. 65, 1946.

zione cronologica, furono ricavati da una rapida, prima, classificazione della microfauna fatta dallo scrivente ancora nel 1940.

Circa le formazioni cretacico-eoceniche affioranti nell'incisione dell'Adda, merita particolare cenno la *Carta Geomorfologica 1 : 30.000* di S. Venzo [1], in cui sono accuratamente segnati gli affioramenti di Monte Orobio. Nella sezione di pagina 103, risulta con chiarezza il motivo tettonico, consistente in una anticlinale leggermente fagliata con nucleo di *scaglia* cinerea maestrichtiana e di *scaglia* rossa maestrichtiano-daniana; la gamba meridionale, rovesciata, è costituita in gran parte dalle formazioni eoceniche oggetto della presente nota.

La stessa serie Adda-Monte Orobio affiora 2 km ad est, al Monte Giglio, in sinclinale che fà parte di piega situata più a nord. Sono questi gli unici lembi eocenici di tutta la regione prealpina bergamasca [2].

LA SERIE

La serie eocenica del Monte Orobio compare in spaccato naturale sul fondo dell'incisione del fiume Adda, in sponda destra, a circa 500 m a nord del ponte in ferro di Paderno, avendo inizio a poche diecine di metri — 32 per l'esattezza — dall'edificio regolatore del canale costruito al termine della discesa che, dall'albergo Belvedere, conduce con una comoda stradicciola, alla Centrale Elettrica Edison.

Procedendo da sud a nord, a livello del canale di derivazione che, sulla carta al 25.000 è segnato come « Naviglio di Paderno », si incontrano, dopo una vallecola scavata nel ceppo quaternario e dal fondo ingombro di detriti, le testate dei primi strati, i più recenti dell'intera serie, i quali, insieme a quelli più antichi e per un tratto di parecchie centinaia di metri, sono rovesciati ed hanno un'inclinazione di 70-75° a NNE. L'insieme di questi strati, che, oltre l'Eocene, comprende anche la *scaglia* rossa marnosa daniano-maestrichtiana, nonchè poca parte della *scaglia* cinerea maestrichtiana, costituisce la gamba meridionale dell'anticlinale rovesciata e leggermente fagliata del Monte Orobio.

---

(1) Venzo S. - *Rilevamento geomorfologico dell'apparato morenico dell'Adda di Lecco*. Atti Soc. Ital. Sc. Nat., vol. 87, 1948.

(2) Venzo S. - *Foglio Geologico Bergamo*, in corso di stampa.

La parte esclusivamente eocenica della sezione naturale (fig. 1) ha una lunghezza complessiva di poco inferiore ai 170 m. A sud, poco dopo la menzionata vallecola, le testate degli strati priaboniani scompaiono sotto la copertura quaternaria; a nord, invece, le rocce paleoceniche passano, in perfetta concordanza e senza lacune, alla *scaglia* daniano-maestrichtiana. che qui è intensamente colorata in rosso mattone, e dalla quale poi, sempre in concordanza, si passa alle formazioni più antiche.

Il profilo della serie è numerato dall' 1 all' 11, a cominciare dalla *scaglia* rossa daniana. Com' è ricordato particolarmente più avanti (v. pg. 160), il merito di avere individuato il piano con il quale si chiude il sistema cretacico, spetta a R. Selli, il quale lo desunse esaminando il contenuto in microfossili della formazione. Il limite inferiore del Daniano non è stato finora rintracciato, ma si hanno buone ragioni per credere che detto piano interessi soltanto le assise superiori della *scaglia* rossa.

Alla formazione daniana (n° 1 del profilo), seguono, in concordanza, dall'antico al recente:

2) - m 13 di calcari grigio-chiari, contenenti gran copia di ciottolini pisolitici di selce nera e microscopici relitti di rocce appartenenti a formazioni più antiche della *scaglia*; in questi calcari, sono frequenti i resti male conservati di briozoi, radioli di echinidi, di litotammi e di micro-foraminiferi non bene identificabili.

3) - m 4 di calcari marnosi, con alternanze calcareo-arenacee, povere di fossili, e brecce a ciottolini specialmente silicei.

4) - m 16 di marne glauconiose, con ciottolini pisolari, specialmente silicei; questi prevalgono alla base degli strati.

I numeri 2-4 del profilo sembrano rappresentare lo **Spilecciano**, poichè, nei primi metri della formazione seguente, trovasi una ricca fauna a *foraminiferi* del Luteziano inferiore; tuttavia, per la grande povertà di *foraminiferi* nel livello 4, non è da escludere che anch' esso possa rientrare in parte nel Luteziano più basso.

5) - **Luteziano inferiore** - m 4 di marna sabbiosa e glauconiosa, contenente ciottoli anche del diametro di 25-30 centimetri. Nei ciottoli si riconosce: dolomia principale, calcari nerastri e bruni del Lias, selci del Lias, *maiolica*, radiolariti brune e rossastre, *scaglia* rossa. Questo livello si è rivelato ric-

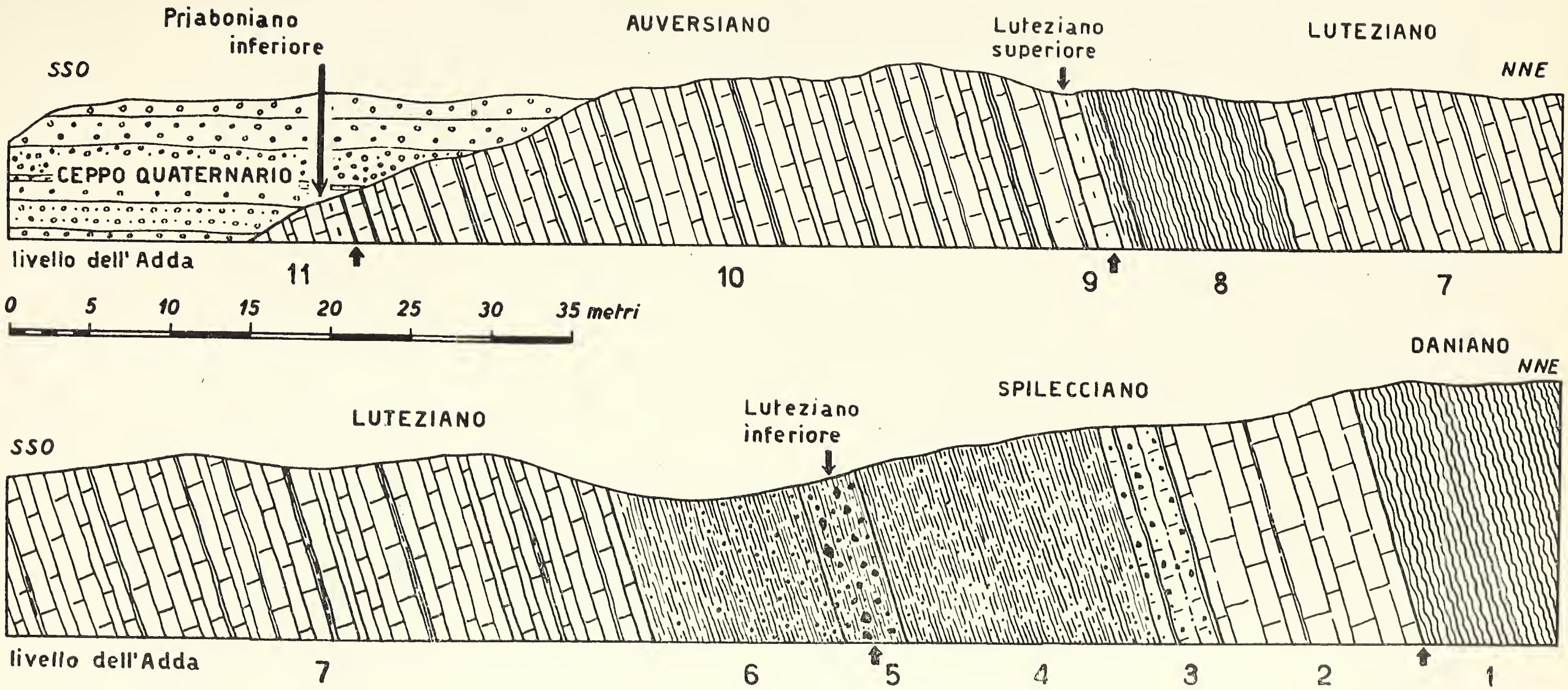


Fig. 1 — La serie eocenica del Monte Orobio, come appare in spaccato naturale a livello del fiume Adda (sponda destra). (Spiegazione nel testo).

chissimo di fossili in posto, quasi tutti protozoi, insieme a rarissimi brachiopodi, corallari, dentini di pesci, frequenti, e per lo più indeterminabili, resti di briozoi, litotammi, echinidi, bivalvi, nonchè diversi frammenti di belemniti ed inocerami rimaneggiati dalle formazioni maestrichtiane. Tra le 49 forme determinate, le più caratteristiche sono: la coppia *N. elegans-planulata*, la coppia *N. irregularis-subirregularis* oltre a *N. subatacica*, *N. exilis*, *N. beaumonti* ecc. (vedere l'elenco completo alla tabella cronologica di pg. 158).

6) - m 12 di marne un po' sabbiose e glauconiose, d'aspetto simile alla precedente formazione, ma con ciottoli molto più piccoli, pisolari, e che si fanno sempre meno frequenti procedendo verso l'alto.

7) - m 58 di calcari debolmente glauconiosi e giallognoli, stratificati, con qualche banco di alcuni decimetri di spessore e deboli alternanze di marne grigiastre.

8) - m 10 di marne a straterelli, di colore roseo, apparentemente simili a *scaglia* (connesse con la distruzione ed il rimaneggiamento della *scaglia* rossa maestrichtiano-daniana).

9) - **Luteziano superiore** - m 1.20 di strati calcareo-marnosi, di passaggio a grosso banco calcareo - m 1.50 - con breccia organogena a numerosi foraminiferi, specialmente nummuliti, anche di grandi dimensioni. Tra queste, frequente, la *N. brongniarti*, *N. guettardi* (vedere l'elenco completo alla tabella cronologica di pg. 158).

10) - **Auversiano** - m 47 di calcari stratificati, giallastri, compatti, brecciati, con ciottolini di pochi centimetri di diametro massimo, frequenti elementi quarzosi; alternanze marnoso-arenacee o marnoso-argillose fogliettate, varicolori [1].

11) - **Priaboniano inferiore** - m 3 di calcari stratificati, compatti, brecciati come il membro precedente, con numerose nummuliti, ortoframmine, microforaminiferi, nullipore che formano un impasto organogeno non rimaneggiato. Insieme, vi si rinvengono anche ciottolini evidentemente esotici, quarzosi, calcarei (Cretaceo), silicei. Importante l'associazione di *N. fabianii*, *N. chavannesi*, *N. variolaria*, *N. budensis*, *N. perforata* testimoniante appunto il Priaboniano inferiore. Essi costituiscono il tetto dell'intera successione eocenica esaminata.

---

[1] Vedi nota di pag. 163.

L'esame delle facies dei singoli livelli permette alcune deduzioni relative all'ambiente in cui queste rocce si sono sedimentate e ai movimenti che hanno interessato la zona durante l'Eocene. Anzitutto appare chiara la continuità dei depositi dal Cretaceo al Priaboniano inferiore. Non esistono tracce di trasgressione tra Secondario e Terziario, nè tra i vari piani dell'Eocene. Anche nel Veneto occidentale e in varie località del Veneto medio-orientale, le formazioni cretacee passano insensibilmente a quelle eoceniche. La massima parte dei micro-fossili contenuti nella serie è da considerare « in posto » ; nel livello 5, essi si trovano nella marna argilloso-sabbiosa, nei livelli 9 e 11, formano un caratteristico impasto con numerosissimi rappresentanti delle singole specie, accumulati insieme ed orientati prevalentemente in modo conforme ad una naturale deposizione (ad esempio, le nummuliti appaiono coricate, con i diametri equatoriali paralleli alle superfici di strato). Ne consegue, pertanto, che le loro testimonianze stratigrafiche debbono essere ritenute valide quasi al cento per cento; tolti i casi, cioè, in cui l'antico ambiente può essere stato teatro di incidenti, del tutto locali, come correnti fangose sottomarine [1] o qualche scoscendimento di ripidi pendii sommersi che poterono provocare parziali rimaneggiamenti nelle stesse assise eoceniche.

La netta variazione di facies tra le marne rosse daniane mediobatiali (liv. 1 della serie), ed i calcari chiari, minutamente clastici e contenenti litotammi della successiva formazione stratigraficamente assegnabile allo Spilecciano (liv. 2), induce a pensare che nella zona abbiano avuto luogo sensibili sollevamenti che causarono una diminuzione di spessore delle acque marine e nell'ambito terrestre, un graduale ringiovanimento nell'idrografia delle terre emerse, l'esistenza delle quali, in epoca daniana, è provata dalla colorazione rossa della *scaglia* [2].

---

[1] Si veda a questo proposito la nota di C. I. Migliorini - Sedimentazione delle brecciole calcaree e del macigno. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. - Memorie - vol. LVI, ser. A. Pisa, 1949, in cui è esposta una nuova e suggestiva ipotesi sull'origine di talune rocce sedimentarie clastiche dell'Appennino.

[2] Trevisan L. — Sul significato geologico del colore rosso nelle rocce sedimentarie marine. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., Proc. Verb. vol. XLIX, pp. 18-24, Piua, 1940.

Il sollevamento della zona interna proseguì per molto tempo, graduale, e manifestò una prima netta accelerazione all'epoca in cui si depositarono le rocce del livello 3, come testimoniano i ciottolini di qualche centimetro di diametro che in esse si rinvengono abbondanti. Le marne glauconiose, a ciottolini pisolari, del livello 4 denoterebbero invece un periodo di tranquillità nel ringiovanimento interno, al contrario del liv. 5 (Luteziano inferiore), dove i ciottoli immersi nella marna sabbiosa, denunciano inequivocabili e forti sollevamenti delle terre emerse ([1]), sia pure di breve durata (4 metri di spessore). I ciottoli, alcuni dei quali raggiungono i 25-30 cm di diametro, sono caoticamente immersi nella marna che spesso ha aspetto fangoso, con lenti argillose e sabbiose fossilifere. Essendovi rappresentate le rocce di diversi orizzonti più antichi, fino alla dolomia norica, è logico dedurre che l'erosione delle terre emerse avesse a quell'epoca raggiunto il Trias superiore.

La facies del liv. 5 prosegue eguale anche nel sovrastante livello 6, con la differenza che qui i ciottoli sono molto più piccoli, pisolari e gradualmente più radi, mano a mano che si procede verso l'alto della formazione, al termine della quale scompaiono. Questo indica un probabile arresto nel sollevamento interno ed una fase di sedimentazione assai tranquilla. Nei successivi 68 metri di rocce (livelli 7 e 8 del profilo) tutte di età luteziana, la facies è uniforme: si tratta di calcari, disposti a strati di poco spessore, con deboli alternanze marnose, testimonianti probabilmente fase di abbassamento del fondo marino; preludio, forse, dell'ampio fenomeno trasgressivo, verificatosi nella geosinclinale alpina in epoca luteziano-priaboniana ([2]).

Le sovrastanti formazioni (livelli 9-11), che comprendono il Luteziano superiore, l'Auversiano e le più antiche assise del Priaboniano, hanno una medesima facies, a forti strati calcarei di natura brecciata, con frequenti piccoli ciottoli (diametro massimo 4-5 cm) di rocce rimaneggiate specialmente cretacee e piccoli

---

([1]) Sollevamenti di epoca luteziano-auversiana sono stati accertati nel Veneto (Fabiani, 30), soprattutto nel Lessini dove, al di sopra di sedimenti marini, esistono formazioni di acqua dolce e terrestri (Roncà, Bolca).

([2]) Boussac J. — Etudes stratigraphiques sur le Nummulitique alpin — Mém. Expl. Carte Géol. Det. France, Paris, 1912. Fabiani R. — loc. cit. n° 30 della bibliografia.

ciottolini di quarzo. Spesso, il plasmostraco dei foraminiferi è impregnato di silice bianca che ne ha alterato completamente la struttura interna; altre volte il materiale d'impregnazione è costituito da glauconia intensamente colorata in verde che, invece, conserva mirabilmente l'assetto dei fossili. Masserelle di glauconia di alcuni millimetri, e fino a un centimetro di diametro, non sono rare nella brecciola. I micro-fossili vi sono talvolta abbondantissimi, specialmente nei livelli 9 e 11, in cui costituiscono un vero e proprio impasto organogeno. Nell'insieme, le rocce dei livelli 9-11 della presente serie presentano un aspetto francamente neritico, di mare che sembrerebbe poco profondo, con acque probabilmente limpide, per quanto i ciottolini (che sono sia spigolosi che arrotondati) denuncino indubitabili influssi di correnti sottomarine; le alternanze marnoso-arenacee e marnoso-argillose testimonierebbero altrettanti periodi di piene fangose, cessate le quali, ritornava il regime ad acque limpide.

DESCRIZIONE DELLE FORME

NUMMULITES PLANULATA Lamark

(Tav. V, figg. 1, 2)

1942 - *N. planulata* - Silvestri (81), pg. 38, tav. 38, figg. 5, 6 e tav. 33, fig. 1, (*cum. syn.*).

Diam.	mm	3	3	3
Spess.	»	2	1,7,	1,7

Alcuni esemplari giovani, di piccole dimensioni, perfettamente eguali alle descrizioni e figure date dai vari autori. La forma è ben nota: si tratta di un'elegante nummulite, con numerosi setti (10-12 per un quarto del quarto giro), abbastanza regolari, ricurvi, delimitanti camerette molto alte. Il passo della sottile lamina spirale cresce regolarmente. 4-5 spire. La superficie è liscia negli esemplari integri; in quelli scortecciati appaiono i filetti radiali quasi rettilinei, con qualche biforcazione, in numero di circa una diecina per quadrante. In sezione trasversa è perfettamente lenticolare, leggermente rigonfia quand'è giovane, e sempre con margine acuto. Fa coppia con la *N. elegans* Sow. di cui è l'omologa microsferica.

Orizzonte: Tanetiano, Ipresiano, Luteziano e forse Bartoniano. In molti giacimenti europei è caratteristica dell'Ipresiano, ove si rinviene con la sua omologa e associata ad *Alveolina oblonga*.

Livello 5 della serie.

NUMMULITES ELEGANS Sowerby

Tav. V, figg. 3-5)

1883 - *N. elegans* - De la Harpe (41) pg. 175, tav. 7, figg. 12-23.
1902 - *id.* - Prever (51), pg. 23, tav. 1, figg. 1-3, tav. 5, fig. 26.
1929 - *N. subplanulatus* - Llueca (44), pg. 76, tav. 1, figg. 7-18.
1929 - *N. elegans* - Flandrin (32), pg. 33, tav. 1, figg. 7, 8. (*cum syn.*)

Diam.	mm	2,9	3,2
Spess.	»	2	1,4

Diam. loggia iniziale μ 500

L'aspetto esterno della presente forma è identico a quello della sua omologa *N. planulata* Lmk. Dimensioni piccole, filetti radiali regolari, sottili, a volte biforcati, in numero di 10-11 per quadrante. Sagoma lenticolare più o meno rigonfia, a margine acuto. In sezione meridiana appaiono i setti numerosi (10 per un quarto del terzo giro), ricurvi, delimitanti camerette molto alte. Lamina spirale sottile, di fattura regolare.

Orizzonte: identico come la precedente.

Livello 5 della serie.

NUMMULITES ELEGANS Sow. var. DEPRESSA De la Harpe

1883 - *N. elegans* var. *depressa* - De la Harpe (41), tav. 7, figg. 21-23.

Le stesse caratteristiche della specie tipica, con la variante di un maggiore appiattimento. Nel testo (loc. cit. pg. 175), il De la Harpe afferma non esservi varietà; a tale dichiarazione contrastano le sue figg. 21-23 sopraricordate che invece si riferiscono alla presente.

Livello 5 della serie.

NUMMULITES IRREGULARIS Deshayes

1853 - *N. irregularis* - D'Archiac e Haime (19), pg. 138, tal. 8, figg. 16-19a.

1883 - *N. irregularis* - De la Harpe (41), pg. 154, tav. 4, figg. 16-34, tav. 5, figg. 1-14.
1915 - » - Dainelli (18), pg. 172, tav. 19, figg. 8, 9, 15.
1929 - » - Llueca (44), pg. 78, tav. 1, figg. 19-21.
1938 - » - Flandrin (32), pg. 16, tav. 1, figg. 9-24.
(*cum syn.*)

Diam.	mm	8,5	8
Spess.	»	2	2,5

Forma piatta, ornata di filetti ad andamento molto variabile, moderatamente sinuoso nei miei esemplari, contorno subcircolare o irregolare. Linea spirale sottile, ad avvolgimento vario, per lo più serrato, talvolta anche rapidamente evoluto. Setti numerosi, sottili, inclinati, irregolari. Giustamente il Flandrin non concorda con il Rozlozsnik (59) e Llueca (44) che riesumano le numerose varietà istituite nel 1883 dal De la Harpe poichè è del parere che non sia possibile separare nettamente i numerosissimi termini di passaggio che esistono da una all'altra variazione. Nè confortano tale complicata suddivisione ragioni di utilità stratigrafica, dato che nessuna delle pseudo-varietà è caratteristica di un solo livello. Lo stesso autore inoltre ritiene necessario riunire alla presente forma la *N. bolcensis* M. Ch. giudicandola uguale alla *irregularis*, tanto più che anche questa è stata più volte rinvenuta nel piano ipresiano.

Orizzonte: Ipresiano, Luteziano. In Marocco, Algeria e Tunisia è frequente nel Luteziano inferiore. Presente nell'Auversiano veneto.

Livello 5 della serie.

NUMMULITES SUBIRREGULARIS De la Harpe
(Tav. V, figg. 13-14)

1938 - *N. subirregularis* - Flandrin (32), pg. 19, tav. 1, figg. 25-29.
(*cum syn.*)

Diam.	mm	4	3,8	3
Spess.	»	?	1,5	?

Diam. loggia iniziale dell'esemplare minore μ 300.

Di piccole dimensioni, contrariamente all'omologa microsferica che raggiunge anche i 20 mm di diametro. Forma lenticolare, più o meno rigonfia, margine subacuto, con plasmostraco segnato da lievi strie leggermente ondulate, flessuose verso l'apice,

talvolta dicotome. Presenti piccoli granuli verso la periferia. La sezione equatoriale mostra 3-4 spire, lamina spirale irregolare, grossa circa un quarto dell'altezza delle camere che sono di base molto stretta. Setti numerosi, inclinati fin dalla base (14 nel I° giro, 5-6 in un quarto del II° giro), arcuati.

Orizzonte: è forma luteziana, (Boussac, Llueca); trovata nel Luteziano inferiore delle Corbières; nell'Ipresiano e Luteziano inferiore secondo il Flandrin (Tunisia, Algeria, Marocco).

Livelli 5, 9 della serie.

NUMMULITES TCHIHATCHEFFI D'Archiac

(Tav. V, fig. 12)

1942 - *N. Tchihatcheffi* - Silvestri (81, pg. 5 (185), tav. 7, fig. 6, tav. 15, fig. 6, tav. 20, figg. 1, 2, 4, tav. 21, fig. 5. tav. 22, fig. 3, tav. 31, fig. 1. (*cum syn.*)

Tale forma si presenta frequentemente nella roccia, sezionata trasversalmente. È facilmente distinguibile per la sua grande loggia iniziale che ha un diametro medio di mm 0,8. Possiede setti irregolari, sia di fattura che per distribuzione.

Orizzonte: Eocene medio e superiore, Oligocene inferiore.

Livello 9 della serie.

NUMMULITES HEERI De la Harpe

(Tav. V, figg. 9-11)

1883 - *N. heeri* - De la Harpe (41), pg. 152, tav. 4, figg. 9-15.
1902 - » - Martelli (46), pg. 76, tav- 6, fig. 17.
1929 - » - Llueca (44), pg. 91, fig. 6 n. t.
1936 - » - Flandrin e Jacquet (33), pg. 370, tav. 24, figg. 16-18.

Diam. mm. 4
Spess. » 0,8

È l'omologa megalosferica della *N. murchisoni* alla quale rassomiglia molto per aspetto esterno. Come tutte le nummuliti del gruppo della *murchisoni*, anche la *heeri* ha aspetto operculinoide, conseguenza dell'estremo appiattimento del guscio e, soprattutto, per il suo velocissimo svolgimento. Possiede un bottone centrale, biancastro nei miei esemplari. La sottigliezza del plasmostraco permette di vedere in trasparenza l'andamento dei setti, se il fossile viene immerso in un mezzo opportuno (glice-

rina, acqua, xilolo). Si notano tre giri, 9 setti in un quarto del terzo giro, molto arcuati, sottili. Lamina spirale esile. Camerette molto alte, loggia iniziale piccola.

Orizzonte: dalla base dell'Eocene, al Luteziano superiore. Livello 5 della serie.

NUMMULITES ATACICA Leymerie

1915 - *N. atacicus* - Dainelli (18), pg. 175, tav. 21, figg. 5, 11-14.
1942 - *N. atacica* - Silvestri (81), pg. 10, tav. 25, figg. 11, 12 e tav. 28, figg. 3, 4. *(cum syn.)*

Diam.	mm	10	9	7
Spess.	»	3,6	3	3

Forma lenticolare, con margine subacuto, superficie percorsa da sottili e numerosi filetti radiali perfettamente diritti, isolati (c. 11 per quadrante). In sezione trasversale i miei esemplari sono identici alle citate figure del Dainelli ed a quelle di D'Archiac et Haime (19) che si riferisce a una *N. biarritzensis* che fu in seguito riconosciuta come *atacica*.

Orizzonte: Ipresiano-Luteziano, Auversiano, Priaboniano. È particolarmente abbondante nel Luteziano.

Livello 11 della serie.

NUMMULITES SUBATACICA H. Douvillé
(Tav. V, figg. 6-8)

1919 - *N. subatacica* - H. Douvillé (26), pg. 41, tav. 3, figg. 7, 8.
1926 - » - Doncieux (22), pg. 35, tav. 4, figg. 6-10.
1929 - » - Llueca (44), pg. 104, tav. 3, fig. 8 e tav. 4, figg. 11-15.
1938 - » - Flandrin (32), pg. 57, tav. 4, figg. 20-23.

Diam. mm 3,5
Spess. » 1,7
Diam. loggia iniziale μ 300.

Numero dei setti: I° giro 11, II° giro 20, III° giro 24, IV° giro 27. Forma lenticolare, poco rigonfia, a bordo moderatamente acuto. Superficie del plasmostraco liscia; se decorticata, mostra regolari filetti, netti, diritti in numero di circa 8 per quadrante. Lamina spirale forte (circa un terzo dell'altezza delle camere), regolare. Loggia iniziale piccola, doppia. Setti a base

ingrossata, assottigliantisi verso l'alto, piantati quasi ad angolo retto e discretamente piegati poi. Altezza delle camere maggiore della larghezza. Come osserva SILVESTRI (81), la presente forma rassomiglia molto alla *N. subramondi* De l. H. per quanto riguarda l'aspetto esterno. Internamente invece, questa possiede un minor numero di setti. Questi inoltre hanno spessore pressochè uniforme per tutta la loro lunghezza.

Orizzonte: Ipresiano, Luteziano.

Livello 5 della serie.

NUMMULITES GLOBULUS Leymerie

(Tav. V, fig. 18)

1926 - *N. globulus* - DONCIEUX (22), pg. 37, tav. 5, figg. 1-7.
1938 - » - FLANDRIN (32), pg. 39, tav. 3, figg. 21-23. (*cum syn.*)

Diam.	mm	4,5
Spess.	»	2

Individui lenticolari, con margine netto, bottone apicale molto distinto, filetti radiali radi e un po' piegati in prossimità del centro. La sezione equatoriale mostra setti non eccessivamente fitti, sottili, piegati ed è identica alle figure date da LLUECA e DONCIEUX. Per l'aspetto esterno è invece eguale alla fig. 13 della tav. 1 dello studio di H. DOUVILLÉ sull'Eocene inferiore dell'Aquitania e dei Pirenei (26).

Orizzonte: secondo il DONCIEUX (loc. cit.), la presente forma si trova in tutto il Luteziano delle Corbières settentrionali, inseme a *N. atacica* e *subatacica*. Secondo il FLANDRIN, è specie caratteristica dell'Eocene inferiore.

Livello 9 della serie.

NUMMULITES GUETTARDI D'Archiac e Haime

(Tav. V, figg. 16 e 17)

1942 - *N. guettardi* - SILVESTRI (81), pg. 16, tav. 29, figg. 7-9 e tav. 31, fig. 2. (*cum syn.*)

Diam.	mm	2	1,8
Spess.	»	1,2	1

Parecchi esemplari, per lo più di piccole dimensioni, ben conservati, dotati dei caratteristici filetti semplici, leggermente

ma decisamente incurvati presso il margine. Loggia iniziale di piccole dimensioni. Plasmostraco rigonfio, a bordi taglienti.

Orizzonte: è particolarmente frequente nel Luteziano inferiore e medio. Si spinge però anche nel Luteziano superiore, nell'Auversiano e perfino nel Bartoniano.

Livello 9 della serie.

NUMMULITES INCRASSATA De la Harpe

(Tav. V, fig. 15)

1929 - *N. incrassata* - Llueca (44), pg. 109, fig. 12 n. t.
1934 - » - Flandrin (31), pg. 253, tav. 14, figg. 12-14.
1937 - » - Silvestri (78), pg. 126, tav. 8, figg. 3, 4, tav. 12, fig. 3, tav. 15, fig. 1, tav. 18, fig. 6.
1938 - » - Flandrin (32), pg. 40, tav. 3, figg. 24-50.
1942 - » - Silvestri (81), pg. 22.

Diam.	mm	3,8	2,6
Spess.	»	1,7	1,3

Forma molto prossima alla *N. globulus* di cui è una probabile mutazione priaboniana e oligocenica. È globosa, quasi biconica, con spessore che è circa la metà del diametro. Margine acuto o anche arrotondato. Presente una piccola pustola apicale. Filetti radiali semplici, diritti, piuttosto radi (10-11 per un quarto di giro).

Orizzonte: Eocene medio superiore (Auversiano), Oligocene superiore.

Nell'Europa occidentale e meridionale s'incontra solo nel Priaboniano.

Livello 11 della serie.

NUMMULITES CHAVANNESI De la Harpe

1883 - *N. chavannesi* - De la Harpe (40), pg. 162, tav. 30, figg. 12-18.
1934 - *N.* cfr. *Chavannesi* - Flandrin (31), pg. 254, tav. 14, figg. 15, 16 e figg. 3 a, b n. t.

Diam. mm 1,8
Spess. » 0,7 c.

Diametro della prima loggia μ 200. Diametro della prima e seconda loggia insieme μ 300.

Esemplare unico del quale si conservano in buone condizioni 3 spire. Plasmostraco appiattito, margine acuto, superficie ornata di strie radiali diritte, appena percettibili, poco numerose. Sezione equatoriale caratterizzata da una lamina spirale di identico spessore alla parte terminale dei setti, la base dei quali è invece leggermente ingrossata ed a impianto retto. Nella metà superiore i setti disegnano una decisa curva all'indietro. Se ne contano 6 nel primo giro, 16 nel secondo e 6 in un quarto del terzo giro. Il Flandrin (loc. cit.) esprime il dubbio che il suo esemplare di Tizi Renif non sia una vera *chavannesi*, poichè possiede una loggia doppia. A mio parere l'incertezza dell'autore francese non è giustificata, perchè nella descrizione originale del De la Harpe viene espressamente ammessa tale possibilità.

Orizzonte: Priaboniano inferiore.

Livello 11 della serie.

NUMMULITES BUDENSIS von Hantken

(Tav. V. figg. 24, 25)

1875 - *N. budensis* - von Hantken (38), pg. 85, tav. 12, fig. 4.
1890 - *N. anomala* - Tellini (84), pg. 376, tav. 11, figg. 23-25.
1902 - *Hantkenia venosus* - Prever (51), pg. 81, tav. 4, figg. 25, 26.
1929 - *Paronea budensis* - Silvestri (76), pg. 185-196, tav. 1, figg. 8, 9. (*cum syn.*)

Diam.	mm	2	1,7
Spess.	»	1	0,8

Plasmostraco di piccole dimensioni, esternamente ornato di strie rade, leggermente sinuose e di una indistinta macchia apicale. Ha una sezione equatoriale del tutto inconfondibile per l'andamento dei setti (6 nel primo giro, 9 nel secondo, 10-12 nel terzo) che sono estremamente arcuati fin dalla base. La loggia iniziale è piccola, raggiungendo appena i 130 μ di diametro. Per la sua piccolezza e per l'aspetto interno, la presente forma può essere confusa con un'*amphistegina*, ma accurate osservazioni del Tellini (loc. cit.) hanno confermato trattarsi di vera nummulite.

Confronti: inutile dire che il Boussac (5 pg. 39) ha ragione quando include nella sinonimia della presente forma l'*Hantkenia venosus* Ficht. e Moll. figurata e descritta dal Prever nel suo lavoro sulle nummuliti della Forca di Presta (51), il quale

aveva creato una priorità molto discutibile, basandosi su un'oscura figura del 1803.

Orizzonte: Luteziano medio-Oligocene. *Habitat* più comune il Priaboniano, rara prima.

Livello 11 della serie.

NUMMULITES VARIOLARIA Sowerby
(Tav. V, figg. 20-23)

1853 - *N. variolaria* - D'Archiac e Haime (19), pg. 146, tav. 9, fig. 13.
1883 - » - De la Harpe (40), pg. 179, tav. 31, figg. 28-36.
1929 - » - Llueca (44), pg. 134, tav. 6, figg. 13-21 e fig. 23 n. t.
1934 - » - Henrici (43), pg. 27, tav. 1, fig. 6 e tav. 2, fig. 1.

Diam.	mm	1,6
Spess.	»	1

Le piccole dimensioni, lo scarso numero dei giri che nei miei esemplari non superano i 3, il profilo biogivale, la presenza del mammellone apicale, le strie radiali debolmente a forma di S e qualche volta biforcate, il numero dei setti (18 nel terzo giro) sono caratteri che concordano perfettamente con quelli descritti dagli autori.

Orizzonte: secondo il Boussac (5) si comincia a trovare nel Luteziano medio; il Llueca invece la colloca nei piani Auversiano e Priaboniano. Nelle Tre Venezie, caratterizza insieme alla *N. wemmelensis* e *N. striata*, l'Auversiano (Berici e Buttrio) e vi è citata dal Fabiani (?0) come forma propria dell'Eocene superiore.

Livello 11 della serie.

NUMMULITES EXILIS H. Douvillé
(Tav. V, figg. 26-29)

1919 - *N. exilis* - H. Douvillé (26), pg. 63, tav. 1, fig. 42 e figg. 10-12 n. t.
1926 - » - Doncieux (22), pg. 41, tav. 5, figg. 13-26.
1929 - » - Llueca (44), pg. 139, fig. 25 n. t.

Diam.	mm	8,5	8	7,5	7,2
Spess.	»	1,5	1,6	1,5	1,4

Forma molto frequente nel livello 5, con individui di discrete dimensioni, tra i maggiori dell'intera fauna. Come poche altre forme note, la *N. exilis* ha una struttura intermedia tra le nummuliti e le assiline, poichè le lamine esterne non abbracciano completamente quelle interne. L'insieme di questa forma, a superficie integra, si confonde facilmente con un' assilina, del tipo ad esempio della *granulosa*. Ha sagoma molto piatta, con scarso rigonfiamento centrale e margine smussato. Immersi in un mezzo trasparente, gli esemplari lasciano perfettamente vedere l'ornamentazione: vi si scorge la traccia di 4-5 spire, a lento accrescimento nei primi giri, rapidamente svolte nell'ultimo. La zona di centro è occupata da una macula chiara, risultante dall'addensamento di minuscoli granuli e dall'ingrossamento dei primi filetti radiali. Questi, a loro volta, appaiono ornati di esili frangie, di lunghezza variabile. Lievemente levigata la superficie, appare evidente il carattere nummulitico della forma poichè i filetti mostrano di continuarsi senza interruzioni da una spira all'altra. In sezione equatoriale, i setti sono numerosi (32-41 nell'ultimo giro), sottili, diritti o solo leggermente ricurvi, qualcuno piegato verso l'alto; essi delimitano camerette alte e strette; la lamina è sottile (1/4 o 1/5 dell'altezza delle logge), e talvolta irregolare. In sezione trasversale, si scorgono le lamine del tutto involute nei giri interni e parzialmente scoperte nell'ultimo o nei due ultimi.

Confronti: il Doncieux (loc. cit. tav. 4, figg. 11-17 e tav. 6, fig. 8) raffigura una specie nuova che mi sembra legata alla presente da strette analogie. La necessità di creare questa specie, chiamata *N. spirectypa*, venne riconosciuta dal Llueca (44, pg. 93) il quale a suo tempo aveva agito in modo analogo, dando però ad essa il nome di *N. bolivari*. Le rassomiglianze tra la *N. exilis* e la *spirectypa* si riferiscono sia all' aspetto esterno quanto alla struttura interna. Esse sono pressochè identiche. L'unica diversità consiste nella presenza, sul plamostraco della *spirectypa*, di un orlo spirale rilevato e saliente, dal quale il Doncieux trasse lo spunto per il nome stesso.

Orizzonte: secondo il Llueca è forma esclusivamente ipresiana e del Luteziano inferiore; il Doncieux la cita anche nel Luteziano medio.

Livello 5 della serie.

NUMMULITES DISCORBINA Schlotheim
(Tav. V, fig. 32)

1902 - *Hantkenia discorbina* - PREVER (51). pg. 97, tav. 5, figg. 1, 2.
1934 - *Camerina kelatensis* - HENRICI (43), pg. 30, tav. 1, fig. 11.
1942 - *N. discorbina* - SILVESTRI (81), pg. 34, tav. 22, fig. 1.

Diam. mm 1,5
Spess. » ?

Alcuni esemplari, uno dei quali, apparso in sezione meridiana rompendo un frammento di roccia, mostra molto distintamente 3 spire, con setti quasi diritti (7 per un quarto di giro), delimitanti logge alte e strette. Non si comprende bene se si tratti di forma A o B, perchè il centro della sezione è un po' confuso, tanto più che la loggia iniziale nella presente forma è molto piccola. Caratteristica tipica ed inconfondibile della *discorbina*, sono i filetti radiali che, anche in sezione appaiono continui dal centro alla periferia, molto netti ed in tinta chiara. Al centro, essi sono poco vorticosi e raramente biforcati, e forse per questo trattasi di forma microsferica (SILVESTRI, loc. cit., pg. 34).

Orizzonte: Luteziano - Bartoniano.
Livello 11 della serie.

NUMMULITES BEAUMONTI D'Archiac

1853 - *N. beaumonti* - D'ARCHIAC E HAIME (19), pg. 133, tav. 8, figg. 1-3.
1883 - » - DE LA HARPE (40), pg. 26, tav. 31, figg. 37-47.
1938 - » - FLANDRIN (32), pg. 58, tav. 4, figg. 24-26.

Diam. mm 7
Spess. » 3

Vari individui di medie dimensioni, a guscio pressochè liscio e regolarmente curvo dal centro alla periferia. Il plasmostraco reca lievissime tracce di strie semplici e raramente biforcate. Scortecciato, le strie si rivelano nettissime, tanto che si può scorgere come esse risultino dall'accollamento di due minuscoli foglietti, qualche volta leggermente staccati. La sezione trasversa è fusiforme, simile a una regolare lente biconvessa. In sezione equatoriale appaiono 6 spire, che bruscamente aumentano in altezza a cominciare dalla quarta, e la robusta lamina spirale, regolarissima, grossa circa un terzo dell'altezza delle logge. I setti sono leggermente inclinati, o sub-retti, o soltanto pochissimo piegati in alto (circa 10-11 per un quarto del 6° giro).

Orizzonte: con l'omologa macrosferica *N. subbeaumonti*, si trova forse nell'Ipresiano e comunemente dal Luteziano al Priaboniano superiore.

Livelli 5, 11 della serie.

NUNMULITES SUBBEAUMONTI De la Harpe

(Tav. V, fig. 33)

1883 - *N. subbeaumonti* - De la Harpe (40), pg. 182, tav. 31, figg. 48-56.

1942 - » - Silvestri (81) pg. 212. (*cum syn.*)

Diam. mm 2

La caratteristica principale della presente forma consiste nell'avere numerosi setti quasi rettilinei o solo leggermente inclinati, ma mai piegati. Simile in ciò alla *N. discorbina* alla quale, forse, la legano strette relazioni di parentela. La spira è sottile, involuta nei primi giri, meno nei seguenti. Camere subrettangolari, loggia iniziale piccola (μ 120), bipartita. Posseggo una sezione meridiana in tutto rassomigliante alle figure e descrizioni originali del De la Harpe, salvo che nel numero dei setti, nel mio caso, leggermente inferiore a quello dell'individuo egiziano (6 per un quarto della terza spira nel mio esemplare; 7-8 nell'altro).

Orizzonte: secondo il Llueca (44), è forma dell'Auversiano, Bartoniano, Ludiano. Secondo il Silvestri invece, come l'omologa sua microsferica, si trova dall'Ipresiano (?) al Ludiano.

Livello 11 della serie.

NUMMULITES HELVETICA Kaufmann

(Tav. V, fig. 19)

1929 - *Nummulina distans* - (A) Desh. - Rozlozsnik (60), pg. 139, tav. 1, figg. 12, 13, 20.

1938 - *N. helvetica* - Flandrin (32), pg. 29, tav. 2, figg. 10-17.

Diam. mm 4

Spess. » ?

Diametro della loggia iniziale mm 0,9

Esemplare le cui dimensioni concordano con quelle citate dall'Heim (42 - pg. 213) e dal Flandrin (loc. cit). La sua caratteristica consiste nelle grandi dimensioni della prima loggia, e nell'aspetto dei setti che sono sottilissimi, molto piegati, irre-

golari. La lamina spirale è circa 1/3 - 1/4 dell'altezza delle logge le quali sono notevolmente più alte che larghe. La superficie esterna dell'esemplare scortecciato è ornata di sottilissime strie, irregolarmente sinuose, talvolta dicotome. È facile confonderla con la *N. tchihatcheffi* e con *N. munieri*. A mio parere, la *N. distans* descritta e figurata dal Rozlozsnik è identica alla presente forma.

Orizzonte: è forma caratteristica del Luteziano medio e superiore.

Livello 9 della serie.

NUMMULITES LUCASANA Defrance

(Tav. V, figg. 30, 31)

1919 - *N. lucasi* - H. Douvillé (26), pg. 59, tav. 1, figg. 18-38.
1929 - » - Llueca (44), pg. 166, tav. 6, figg. 37-43, tav. 7, figg. 5-14.
1934 - » - Flandrin (31), pg. 256, tav. 15, figg. 1-4.
1938 - » - Flandrin (32), pg. 44, tav. 3, figg. 53-66.
1942 - *N. lucasana* - Silvestri (81), pg. 57, tav. 30, figg. 3-5.

Diam.	mm	4	1,8
Spess.	»	2,4	0,5

La caratteristica esterna consiste nelle granulazioni disposte regolarmente a spirale, vigorose, nette e allineate sui filetti radiali o appese ad essi. I miei individui sono piuttosto rigonfi ed hanno un margine subacuto. I setti sono piantati ad angolo retto e poi regolarmente ricurvi. È considerata la premutazione della *N. fabianii* Prev..

Orizzonte: Ipresiano (?), Luteziano, Auversiano, Priaboniano.

Livello 11 della serie.

NUMMULITES PERFORATA De Monfort

1853 - *N. perforatus* - D'Archiac e Haime (19), pg. 115, tav. 6, figg. 1-12.
1853 - *N. rouaulti* - ibidem (19), pg. 121, tav. 6, fig. 14.
1902 - *N. perforatus* var. *Stefanii* - Martelli (46), pg. 77, tav. 2, figg. 1, 2.
1911 - *N. perforatus* - Boussac (5), p. 66, tav. 3, figg. 1-7, 13, 14, 16.
1929 - » - Llueca (44), pag. 190, tav. 9, figg. 30-38, tav. 11, figg. 1-7, tav. 12, figg. 1-7.

1929 - *N. rouaulti* - LLUECA (44), pg. 195, tav. 10, figg. 17-27, tav. 12. fig. 10.

1938 - *N. perforata* - FLANDRIN (32), pg. 66, tav 7, figg. 35-46.

Vari esemplari di cui si vede distintamente la struttura interna, con grande loggia iniziale e setti ricurvi e distanziati. La caratteristica della forma appare sulla superficie scortecciata del plasmostraco che mostra i filetti ondulati irregolarmente, tra i quali esistono numerosi granuli. Questi sono talvolta attaccati, quasi appesi, ai filetti stessi, esattamente come nelle figure del D'ARCHIAC e del BOUSSAC. Non vedo differenza alcuna tra la *N. rouaulti* soprariportata in sinonimia e la *perforata*.

Orizzonte: Luteziano medio, superiore e Auversiano. In qualche località è stata rinvenuta anche nelle assise più basse del Priaboniano.

Livello 11 della serie.

NUMMULITES BRONGNIARTI D'Archiac

(Sav. VI, figg 2, 2 *a*, *b*, *c*, 3)

1938 - *N. brongniarti* - FLANDRIN (32), pg. 72, tav. 7, figg. 17-22. (*cum syn.*)

Diam.	mm	12 c.	9	4,2
Spess.	»	1,7	1,8	1,2

Questa specie è presente con numerosi esemplari macro e microsferici quasi sempre immersi in roccia e difficilmente isolabili. È molto nota in tutti i suoi particolari grazie agli accurati studi del BOUSSAC (4-5) che ne ha messo in rilievo i caratteri essenziali. È caratterizzata dai finissimi granuli che ne ricoprono la superficie, situati sempre sui filetti che sono sottilissimi e che formano un reticolo a maglie minute. La sezione equatoriale mostra una lamina spirale non molto robusta, con setti distanziati, scarsamente inclinati, forti, radi (5-6 in un quarto del quinto giro) che delimitano logge a larga base. Le spire sono numerose (nell'esemplare maggiore se ne contano 12), un po' irregolari. Nelle forme A, la loggia iniziale ha diametri molto variabili, compresi, nei miei esemplari, da mm 0,4 a 0,7. È una variabilità del tutto normale nelle nummuliti, come hanno messo in luce le ricerche statistiche eseguite da MARCHESINI e FACCA (42) i quali hanno constatato nella *N. fichteli* Michltt. oscillazioni nei diametri megalosferici perfino del 50 % in più o in meno del valore medio.

Orizzonte: secondo il LLUECA (44), Luteziano medio, superiore ed Auversiano. Nel Feltrino, caratterizza insieme alla *N. laevigata*, il Luteziano superiore; a Roncà, è considerata dal FABIANI (30) come fossile guida dell'Auversiano.

Livelli 9, 11 della serie.

NUMMULITES MOLLI D'Archiac Var. VERBEEKI Tellini
(Tav. V, fig. 35)

1890 - *N. molli* var. *verbeeki* - TELLINI (84) pg. 393, tav. 13, fig. 6.

Diam. mm 3,5
Diametro della loggia iniale 500

Posseggo alcune sezioni meridiane naturali, appartenenti a esemplari manifestamente piatti; una di esse mostra 6 spire, la prima delle quali è tipicamente di altezza maggiore delle altre quattro che seguono. La quinta spira diventa nuovamente alta quasi quanto la prima. Lo spessore della lamina spirale è variabile e decrescente dall'interno alla periferia: nell'ultimo giro, corrispondente a un quarto circa dell'altezza delle camerette. I setti sono radi (5 in un quarto del terzo giro), irregolari, diritti, inclinati o arcuati (carattere particolare della varietà). Alla sesta spira, essi delimitano logge che hanno una lunghezza quattro volte maggiore dell'altezza.

Orizzonte: secondo il TELLINI, Luteziano superiore. Arriva anche nel Priaboniano inferiore.

Livello 11 della serie.

NUMMULITES MUNIERI Ficheur
(Tav. V, fig. 34)

1890 - *N. munieri* - FICHEUR (Descr. géol. de la Kabylie du Djurdjura-Alger), pg. 548-560.
1902 - *Hantk. borelloi* - PREVER (51), pg. 73, tav. 6, figg. 13-15.
1938 - *N. munieri* - FLANDRIN (32), pg. 73, tav. 7, figg. 8-15.

Diam. mm 3
Spess. » 1,2 c.
Diametro della loggia iniziale mm 0,9

Nummulite piccola, lenticolare, a margine acuto, con superficie ricoperta da minute granulazioni e di strie radiali di andamento irregolare. Possiede 4 spire, la lamina è forte, avendo uno spessore maggiore della metà dell'altezza delle camere (in qualche

punto anche pari all'altezza stessa). Andamento spirale irregolare. Camera iniziale grande, dotata di lunula. Setti di fattura assai varia, piantati ad angolo retto, poi inclinatissimi, ondulati, spezzati, piegati, lunghi anche il doppio dell'altezza delle logge, distanziati: se ne contano 18 nel secondo giro.

Confronti: l'*Hantk. borelloi* Prev. è identica alla presente forma, perciò passa in sinonimia alla *munieri*. Dalla *N. helvetica* Kaufm. differisce per caratteri della lamina spirale che, in questa specie, è più sottile.

Orizzonte: Luteziano superiore.

Livello 11 della serie.

NUMMULITES FABIANII Prever

(Tav. VI, fig. 1)

1938 - *N. fabianii* - Flandrin (32), pg. 48, tav. 3, figg. 71-76. (*cum syn.*)

Diam. mm 1,8
Spess. » ?

La stretta rassomiglianza tra la *N. fabianii* e la coppia oligocenica *intermedia-fichteli* è stata risolta in varie occasioni poco brillantemente, come osserva il Flandrin, poichè, per giudicare se si trattava di una o dell'altra specie, si è fatto ricorso unicamente alla stratigrafia: classificando come *fabianii*, se i fossili erano rinvenuti nel Priaboniano e assegnando a *intermedia-fichteli* quelli che invece si rinvenivano in formazioni sicuramente oligoceniche. Quando si dispone di campioni integri, la distinzione non è molto difficile, facendo assegnamento sui soli caratteri esterni. Nei casi invece in cui si abbiano soltanto sezioni interessanti il reticolo, la classificazione diventa più ardua. È però vero che fin dal 1906 il Boussac (3) ha messo in evidenza un carattere peculiare della *fabianii*, consistente nelle proporzioni del reticolo che sono sempre maggiori di quelle proprie della *intermedia-fichteli*. Il carattere differenziale dei granuli, che, negli esemplari giovani di *fabianii*, esistono sui punti di intersezione tra i filetti e la « lamina trasversa » e, in quelli adulti, anche agli incroci tra le ramificazioni stesse dei filetti, nonchè nei loro punti terminali (all'interno delle maglie), ha perduto il suo carattere assoluto, dopo quanto è stato messo in evidenza dagli studi di Marchesini e Facca (45) nel 1941. Questi Aa. hanno constatato nella *fichteli* numerosi passaggi tra

individui completamente privi di granuli ed esemplari che ne posseggono invece, per quanto limitatamente, nella regione apicale e, raramente al centro di qualche maglia periferica. È questo, evidentemente, un nuovo fatto che appoggia la ormai accettata tesi della diretta discendenza della *intermedia-fichteli* dalla *fabianii*: quei rari granuli che persistono in alcuni esemplari della prima forma rappresentano la sopravvivenza d'un carattere che viceversa nella *fabianii* era dominante.

Posseggo un solo esemplare che è apparso in luce rompendo un frammento di roccia e del quale mi è stato impossibile appurare le caratteristiche esterne. Come si vede nella fig. 1 della tav. VI, si tratta di un esemplare giovane, facilmente identificabile con le figg. 2, 3 del citato lavoro del Boussac: l'individuo trovasi nello stadio a « reticolo misto », con qualche lieve accenno al sovrimposto reticolo che, come è noto, è formato esclusivamente dalle ramificazioni dei filetti. Anche le figg. 73 e 76 della tav. 3 del lavoro del Flandrin, sono identiche. Quindi non credo che possano sussistere dubbi nella determinazione.

Orizzonte: caratterizza il Priaboniano inferiore nei Berici (Fabiani, 29) e a Priabona. In Francia, il Boussac la cita nel Bartoniano di Côte des Basques (Biarritz), nel Ludiano di Rocher L. Cachaon (Biarritz), Entravaux, nel livello immediatamente superiore all'Auversiano. Il Flandrin la cita come buon fossile guida del Priaboniano.

Livello 11 della serie.

NUMMULITES SP.

(Tav. VI, figg. 4-6)

Diam. mm 4,3
Spess. » 1,2

Si tratta di un esemplare unico, lenticolare, con la superficie ricoperta da numerosi granuli tondeggianti, disposti senza ordine (a differenza della *fabianii*, dove essi sono su una linea spirale) e delle dimensioni medie di 130 μ. Esternamente, potrebbe essere identificata con una nummulite granulosa del gruppo della *lucasana*, concordando anche nella sezione equatoriale. Ciò che è singolare in questo individuo appare levigandone leggermente la superficie: si rivela una struttura che ricorda molto il caratteristico reticolo della *N. fabianii* nello stadio adulto, composto da una fitta rete di filetti e delle loro ramificazioni. La maglie che

ne risultano sono poligonali, con qualche lato arrotondato e qualche altro, raro, rettilineo. A causa dello stato non buono di conservazione, non ho potuto rilevare i rapporti che esistono tra i granuli esterni ed il reticolo. Su questo, poi, non si scorge nessun accenno a granulazione e ciò a differenza di quanto accade nella *fabianii*.

La sezione equatoriale è identica invece alla specie priaboniana, forma A, e, conseguentemente alle sezioni della coppia *intermedia-fichteli*. La loggia iniziale ha un diametro di mm 0,6.

Per quanto io sappia, il mio esemplare non può essere identificato con nessuna forma nota. Sotto un certo aspetto, rassomiglia alla *N. meneghinii* d'Arch. come si vede nelle figg. 7 e 7a-c della tav. 5 dello studio D'Archiac e Haime (19); la sezione equatoriale è quasi identica. Anche le granulazioni esterne, a giudicare dalla figura, parrebbero pressochè eguali ove si eccettui che il presente esemplare le possiede un po' meno serrate dell'individuo citato. Inoltre bisogna tener presente che i due autori affermano che la superficie della *meneghinii* è solo « oscuramente granulosa ». Essi non accennano minimamente infine all'esistenza di un qualsiasi reticolo laminare. Il Tellini (84) dal canto suo considera quella forma come una semplice varietà della *N. lucasana* (*N. lucasi* Defr. var. *meneghinii* D'Arch. e H. 1853).

I lavori del Douvillé H., del Doncieux, del Flandrin ed altri Aa. hanno messo in luce i rapporti di parentela che legano la *N. lucasana* alla *N. fabianii*, per l'accertata presenza nella prima di un accenno di « lamina trasversa » e per la tendenza dei granuli di certi suoi rappresentanti a assumere una disposizione analoga a quella delle tipiche *N. fabiani*. Lo speciale reticolo del mio esemplare rappresenta probabilmente un ulteriore elemento in appoggio a tale supposta parentela. Potrebbe quindi essere una mutazione della *N. lucasana*, di passaggio alla *N. fabianii*.

Livello 11 della serie.

ASSILINA MAMILLATA D'Archiac

1853 - *Nummulites mamillata* - D'Archiac e Haime (19), pg. 154, tav. 11, figg. 6-8.

1938 - *Assilina mamillata* - Flandrin (32), pg. 79, tav. 8, figg. 6-16.

Diam.	mm	7	3,5
Spess.	»	1,1	0,5

Due esemplari, discretamente conservati, discoidali, appiattiti, provvisti della caratteristica depressione al centro del plasmostraco.

L'esemplare maggiore ha 5 spire, il minore 3. I setti sono fitti (9-10 per un quarto del quarto giro), debolmente arcuati la lamina spirale è spessa, e, com'è carattere della specie, appare anche alla superficie.

Orizzonte: secondo il LLUECA (44), compare nell'Eocene inferiore e medio. Il FLANDRIN la cita come comune nel Luteziano superiore e nel Priaboniano, cioè coeva dell'*A. exponens*; per contro, D'ARCHIAC E HAIME la pongono in un livello sottostante a quello a *A. exponens*.

Livello 5 della serie.

ASSILINA GRANULOSA D'Archiac

(Tav. VI, figg. 7, 8)

1939 - *A. granulosa* - SILVESTRI (80), pg. 98. (*cum syn.*)

Diam.	mm	8,6	6,5
Spess.	»	1,2	1,6

Forma microsferica, generalmente ritenuta omologa dell'*Ass. leymeriei* D'Arch. con la quale si accompagna regolarmente. Le caratteristiche di questa specie sono note grazie a numerosi lavori in cui è anche bene figurata. Nel lavoro del SILVESTRI sui foraminiferi della Somalia, essa vi è perfettamente descritta. Il SILVESTRI però non accenna alla convincente suddivisione in varietà *maior* e *minor* istituita dall'HEIM (42 - pg. 247, tav. 8, figg. 1-18 e fig. 24 n. t.), basata essenzialmente sulle dimensioni: la *maior* misura diametri variabili tra i 16 ed i 27 mm, mentre la *minor* non sorpassa mai i 13 mm. È singolare osservare, con l'HEIM, che quand'è presente la prima varietà, è possibile rinvenire insieme anche la seconda; mentre non capita mai di rinvenire la var. *maior* dove predomina la *minor*. Per quanto riguarda l'ornamentazione esterna, la presente forma offre ben poche differenze con la *Numm. exilis* H. Douv. Ciò che la distingue abbastanza bene è il profilo trasversale in cui si vede un plasmostraco più robusto, piatto e affatto smussato sul margine. Esistono tuttavia delle forme di transizione tra l'una e l'altra.

Orizzonte: Eocene inferiore, medio e superiore (Priaboniano incluso).

Livello 5 della serie.

ASSILINA LEYMERIEI D'Archiac e Haime

(Tav. VI, figg. 9-13)

1853 - *Nummulites leymeriei* - D'Archiac e Haime (19) pg. 153, tav. 11, figg. 9-12.
1908 - *Assilina leymeriei* - Heim (42), pg. 249, tav. 8, figg. 15-17 e fig. 23 G. n. t.
1919 - » » - H. Douvillé (26), pg. 75, figg. 14.
1926 - » » - Doncieux (22), pg. 51, tav. 5, figg. 30-35 e fig. 19 n. t.
1929 - » » - Llueca (44), pg. 231, tav. 18, figg. 12-18 e fig. 45 n. t.

Diam.	mm	4,3	4,1	2,5
Spess.	»	1,3	1	1

Forma molto frequente, con esemplari che non superano mai le sopracitate dimensioni. Lo spessore medio è mm 1. Presenta una certa variabilità per quanto riguarda il margine che può essere più o mono tagliente, a volte anche smussato. Forse però questo fatto è dovuto a cause meccaniche *post-mortem*. L'ornamentazione è anche più o meno visibile; essa appare molto chiaramente se si immergono i fossili in un mezzo trasparente. Negli individui ben conservati la superficie del plasmostraco mostra tenuissime e fini granulazioni al centro; verso la periferia, esse si attenuano, limitandosi a persistere, sempre molto chiare. sui filetti. La sezione equatoriale di un individuo adulto lascia vedere 4 spire regolari, con la lamina dello spessore equivalente a c. un quarto dell'altezza delle logge; il suo andamento non è perfettamente regolare, i setti sono numerosi (circa 30 nell'ultima spira), leggermente inclinati, o più spesso, un po' piegati nel terzo superiore. In sezione trasversa la lamina appare robusta, i giri interni sono involuti, gli esterni completamente aperti.

Confronti: a mio parere l'*Ass. minima* De la Harpe (40 - pg. 59, tav. 6, figg. 35-42) è identica alla presente specie. Non vedo come sia possibile tenerla separata, se lo stesso De la Harpe ammette che l'unica diversità consiste nelle dimensioni leggermente minori degli esemplari libici. Potrebbe al massimo trattarsi di una varietà.

Orizzonte: secondo il Silvestri è forma eocenica; il Boussac la limita invece ai piani Luteziano ed Auversiano.

Livello 5 della serie.

ASSILINA cfr. SPIRA De Roissy

1902 - *A. subspira* - Prever (51), pg. 110, tav. 8, fig. 9.
1929 - *A. spira* - Llueca (44), pg. 224.

Unico esemplare di forma A, che si presenta in sezione equatoriale su una superficie di un frammento roccioso. È molto sottile, i setti sono diritti o soltanto leggermente inclinati alla base, in numero di 7-8 per un quarto di giro. Le logge hanno forma subromboidale.

Orizzonte: Luteziano.

Livello 11 della serie.

OPERCULINA ALPINA H. Douvillé

1875 - *O. ammonea* Leym. - V. Hantken (38), tav. 12, fig. 2 (*pars*).
1929 - *O. alpina* - Llueca (44), pg. 246, tav. 18, figg. 24-27, tav. 19, figg. 1, 2 e fig. 50 n. t.

Diam.	mm	4	3,5	3.3
Spess.	»	0,9	0,7	1,2

Operculina molto bene figurata dal Llueca e caratterizzata da granulazioni al centro e sui primi tratti della spira; inoltre da setti radi (17-20 sull'ultima spira), piantati ad angolo retto, diritti per tutto il percorso salvo che in un breve tratto della porzione terminale in cui piegano bruscamente all'indietro. Per questi caratteri, a mio parere, la citata figura dell'Hankten si riferisce a individuo appartenente alla presente forma. I miei esemplari concordano bene soprattutto con le figure che ne dà il Douvillé, al quale devesi l'istituzione della specie.

Orizzonte: Eocene medio e superiore.

Livello 5 della serie.

OPERCULINA PARVA H. Douvillé

1929 - *O. parva* - H. Douvillé (L'Eocène du Béarn - Bull. Soc. G. Fr., 29 (4)), pg. 383, tav. 32, figg. 31-37.

Diam.	mm	2,1
Spess.	»	0,7

Un solo esemplare che corrisponde bene alla descrizione ed alle figure del Douvillé. Immerso in mezzo trasparente, esso mostra i setti leggermente arcuati, in rilievo, lievemente granu-

lati, in numero di 18 sull'ultima spira. L'evoluzione non è molto rapida.

Orizzonte: Ipresiano-Priaboniano.

Livello 6 della serie.

OPERCULINA CANALIFERA D'Archiac

(Tav. VI, figg. 14, 15)

1853 - *O. canalifera* - D'Archiac e Haime (19), pg. 346, tav. 35, figg. 5, 5a, tav. 36, figg. 15, 15a (non figg. 16, 16a).

1926 - » - Doncieux (22), pg. 61, tav. 6, figg. 22-27, tav. 7, figg. 1-5.

1929 - » - Llueca (44), pg. 251, tav. 19, figg. 5-13 e tav. 20, figg, 1-4.

1939 - » - Silvestri (80), pg. 90, tav. 7, fig. 2.

Diam.	mm	10 c.	6	6	5,5
Spess.	»	1	1	0,7	1

Facile a prima vista da classificare, questa forma presenta invece delle difficoltà ad un esame approfondito della nutrita bibliografia che la concerne e ciò principalmente per due motivi: il primo dovuto all'errata raffigurazione di D'Archiac e Haime i quali presentarono sotto lo stesso nome due esemplari (figg. 16, 16a, loc. cit.) evidentemente appartenenti ad altra specie (minore grado di evoluzione, totale assenza di granulazioni, diverso andamento dei setti); il secondo motivo consiste nelle frequenti oscure ed incomplete descrizioni e figure di forme che, pur rassomigliando talvolta molto alla *canalifera* sono spesso giudicate specificamente diverse da vari Aa. Se esistessero davvero caratteri tali da giustificare la costituzione di nuove specie, sarebbe logico aspettarsi una accurata diagnosi differenziale che, oltre a portare elementi di facile identificazione, servisse a dirimere i legittimi dubbi del lettore. A mio parere, la diagnosi più chiara e convincente delle caratteristiche morfologiche della presente forma è quella fornita dal Doncieux (22), alla quale si associa anche il Llueca (44).

La forma in oggetto, frequente nella mia zona, è di notevoli dimensioni. Il plasmostraco è sottile, ondulato, rinforzato da ispessimenti al centro, lungo la corda spirale ed alla periferia, che possono ingannare l'occhio e dare l'impressione di un insieme molto robusto. La superficie è *sempre* più o meno granulata, sia lungo il decorso dei setti, che al centro e sulla corda spirale.

L'usura esterna può avere notevolmente attenuato le granulazioni, senza peraltro riuscire mai a cancellarle nel settore centrale. La stessa causa ha frequentemente asportato l'ultimo giro, lasciandone rimasugli che falsano spesso il grado di evoluzione, facendolo sembrare meno rapido del reale. I setti sono in genere regolari, ad impianto retto alla base, ingrossati ed impiamente ricurvi nella porzione distale; non raramente, l'ingrossamento è nel punto di maggior curvatura, lasciando tratti più sottili al di qua ed al di là della svolta. Il loro numero ammonta a 6-7 per un quarto di giro. In sezione trasversa, malauguratamente non figurata dal Doncieux e dal Llueca, e chiara invece nel citato lavoro del Silvestri, le spire più vecchie sono completamente avvolte; quelle esterne invece, sono completamente libere. Per il confronto tra la *canalifera* e la *O. complanata* Defr., rimando alla descrizione di quest'ultima.

Orizzonte: secondo il Doncieux ed il Llueca, Luteziano inferiore e medio. Il Silvestri la cita anche nell'Ipresiano e Luteziano superiore.

Livello 5 della serie.

OPERCULINA COMPLANATA Defrance

(Tav. VI, fig. 28)

1907 - *O. complanata* - Silvestri (68), pg. 29-43, tav. 2, fig. 2. (*cum syn.*)

Le figg. 1, 3 del sopracitato lavoro del Silvestri si riferiscono alla var. *zitteli* della *complanata*, quella a setti radi; per questo motivo non l'ho segnata nel riferimento sinonimico. Tale varietà è identica alla forma tipica per tutti gli altri caratteri (grado di evoluzione della linea spirale, andamento dei setti, sottigliezza del guscio, ecc.). I miei esemplari sono perfettamente eguali a quelli figurati dallo Schwager (65, tav. 29, figg. 2a-h) sotto il nome di *O. libyca* Schw. e dal Silvestri considerati *O. complanata*. Il numero dei setti varia da 24 a 28 nell'ultima spira. Nessun dubbio che, in sezione equatoriale, la presente forma rassomigli fortemente alla *O. canalifera* D'Arch. secondo l'interpretazione del Doncieux (22) e del Llueca (44). Presentano infatti entrambe lo stesso grado di evoluzione, identiche caratteristiche settali ed eguale forza dei vari elementi che costituiscono la sezione medesima. A mio parere, la diversità si rileva solo nell'aspetto esteriore: l'*O. canalifera* ha un contorno molto ir-

regolare, è quasi sempre ondulata, possiede ispessimenti sul cordone spirale e granulazioni particolarmente forti al centro, dove esse diventano vere e proprie papille. Tali caratteri possono forse non avere valore specifico distintivo, potendo dipendere, come vari Aa. pensano, da reazioni insorte a causa di diversità ambientali. Data l'indole del presente lavoro, non mi è possibile soffermarmi in un esame particolareggiato dell'argomento, anche perchè per giungere a una conclusione probante, sarebbe necessario disporre di molto materiale di confronto.

Orizzonte: dal Cretaceo all'attuale.

Livello 5 della serie.

OPERCULINA DEPERETI Llueca

(Tav. VI, figg. 16, 17)

1929 - *O. depereti* - Llueca (44), pg. 253, tav. 20, figg. 14, 15.

Diam. mm 4,6
Spess. » 1,4

Un solo esemplare che rassomiglia perfettamente alla forma istituita dal Llueca nel 1927. Trattasi di un fossile ad evoluzione moderata, intermedia tra *Assilina praespira* e *Operc. canalifera*; rispetto a questa, l'accrescimento è molto più regolare; i setti, più radi, sono soltanto impercettibilmente granulati, mentre al centro i granuli diventano più distinti. Nei giri iniziali essi sono inoltre piantati ad angolo retto e solo leggermente ricurvi, mentre nell'ultima spira si flettono a circa tre quarti della loro altezza con curva molto accentuata per congiungersi alla seguente porzione di lamina spirale con angolo acuto. L'esemplare è megalosferico e possiede una loggia iniziale ovoidale di circa 300 μ di diametro.

Il Llueca ritiene che tale forma sia di passaggio tra il genere *Operculina* e la *Assilina praespira*.

Orizzonte: è stata citata finora soltanto dal Llueca nel piano Luteziano.

Livello 5 della serie.

OPERCULINA GRANULOSA D'Orbigny

(Tav. VI, figg. 22, 23)

1926 - *O. subgranulosa* - Doncieux (22), pg. 58, tav. 6, figg. 12-18.
1929 - » - Llueca (44), pg. 249, tav. 19, figg. 3, 4.

Diam.	mm	5,6	5	5	3,4
Spess.	»	1	1	0,9	0,8

È specie frequente, che possiede 4-5 spire a non rapida evoluzione, e un contorno raramente circolare, più spesso poligonale. L'ultima spira ha tendenza più involuta delle precedenti, dimostrando un carattere non perfettamente operculinoide. In sezione trasversa si vedono i giri interni che appaiono completamente avvolti. La superficie mostra, sui setti e sulla lamina spirale, minuti granuli, particolarmente addensati verso il centro, dove, riunendosi, formano in certi esemplari una macchia bianca. La granulazione tuttavia varia, fino ad essere appena accennata. Alcuni esemplari ne sono sprovvisti, tanto da essere facilmente scambiabili con la *O. douvillei* Donc.. assai simile alla presente forma. Tra le due specie esiste tutta una serie di passaggi graduali, sia per ciò che riguarda l'ornamentazione esterna che per le caratteristiche interne.

Orizzonte: in Francia è stata rinvenuta nell'Ipresiano e nel Luteziano inferiore. Nel Veneto presente anche nell'Auversiano e Priaboniano.

Livello 5 della serie.

OPERCULINA DOUVILLEI Doncieux

(Tav. VI, figg. 19-21)

1926 - *O. douvillei* - Doncieux (22), pg. 63, tav. 6, figg. 28-32.

Diam.	mm	6	5,5	5	3,5
Spess.	»	0,8	0,9	1	0,6

Il Doncieux descrivendo la sua nuova forma, si limita a dare le dimensioni massime dei suoi esemplari (diam. mm 11,5, spess. mm 1,2), senza accennare a quelle medie. Non credo di sbagliare se propendo a non dare eccessiva importanza alle diversità dimensionali che esistono tra i miei individui e quelli dell'autore francese; tanto più che è possibile che essi abbiano perduto qualche tratto di spira a motivo della estrema fragilità del plasmostraco. Il citato autore parla di 6-7 giri, mentre facendo il computo sulle figure sopracitate parrebbe più esatto il numero di 4, o al massimo di 5 (come nei miei esemplari). Il guscio è talmente sottile che se viene immerso in un mezzo trasparente, vi si intravvedono chiaramente i caratteri interni. La superficie è talvolta un po' ondulata, i filetti radiali sono assai sottili, sol-

tanto saltuariamente ingrossati da minutissime granulazioni che si palesano con forte ingrandimento. Al centro esse formano una caratteristica zona chiara. La sezione meridiana mostra una leggera variabilità nell'inclinazione dei setti che sono per lo più a impianto retto, piegati leggermente in alto, dove s'ingrossano anche un tantino. Essi sono numerosi (l'ultimo giro ne conta circa 40) e determinano logge alte e strette. La linea spirale è circa un quarto dell'altezza delle logge.

Esistono molti graduali passaggi tra la *O. douvillei* e la *O. granulosa* d'Orb. (v.).

Orizzonte: segnalata dal Doncieux nel Luteziano inferiore e medio.

Livello 5 della serie.

OPERCULINA COUIZAENSIS Doncieux
(Tav. VI, fig. 24)

1926 - *O. couizaensis* - Doncieux (22), pg. 59, tav. 6, figg. 19-21, e fig. 22 n. t.

Diam. mm 3,5
Spess. » 0,7

Unico esemplare, molto rassomigliante a quello del Doncieux. Sola differenza apprezzabile — e d'importanza relativa — sta nell'assenza assoluta di granulazioni nel mio esemplare. I setti sono 15 nell'ultima spira. È considerata dal Doncieux come compagna megalosferica della sua *O. subgranulosa*.

Orizzonte: rinvenuta finora nell'Ipresiano e nel Luteziano inferiore.

Livello 5 della serie.

OPERCULINA cfr. DONCIEUXI Flandrin
(Tav. VI, fig. 29)

1934 - *Operc. doncieuxi* - Flandrin (31), pg. 261, tav. 15, figg. 12, 13.

Diam. mm 4 3
Spess. » 1,2 1,3
Diam. loggia iniziale mm 0,5

Forma piccola, rotondeggiante e tuttavia a evoluzione rapida, con filetti radiali in forte rilievo, bottone centrale, e qualche indistinta granulazione. In trasparenza, appaiono i setti (15 sul-

l'ultima spira), piantati ad angolo retto, forti, ricurvi nella parte interna, diritti nell'esterna e solo nell'ultimo terzo superiore piegati all'indietro. Nucleoconca grande, bipartita. La descrizione del FLANDRIN è troppo succinta ed anche le figure lasciano alquanto a desiderare; per questo motivo non sono perfettamente sicuro della reale appartenenza dei miei esemplari alla specie di Tizi Renif.

Orizzonte: citata una sola volta nell'Eocene superiore di Tizi Renif.

Livello 5 della serie.

OPERCULINA AFF. AMMONEA Leymerie

(Tav. VI, figg. 25-27)

1875 - *O. ammonea* - HANKTEN (38), pg. 80, tav. 12, fig. 1. (*pars*)
1926 - » - DONCIEUX (22), pg. 56, tav. 6 figg. 9-11.
1948 - » - BANNINK (2), pg. 95, tav. 12, figg. 105-108.

Diam. mm 3,2
Spess. » 0,6

Esemplare molto rassomigliante alle figure del DONCIEUX, salvo un particolare: i setti dell'esemplare francese sono, nella parte superiore, decisamente più ricurvi. Il mio invididuo li ha del tipo figurato dall'HANKTEN e dal BANNINK, cioè per la massima parte diritti e solo per un tratto brevissimo piegati all'attacco con la spira seguente. All'identità di tale carattere, non corrisponde però eguale grado di evoluzione, e perciò non ritengo trattarsi di identica forma.

Orizzonte: l'*O. ammonea* è segnalata dal DONCIEUX nell'Ipresiano e nel Luteziano inferiore e medio. Citata nel Veneto dal FABIANI nel Priaboniano.

Livello 5 della serie.

OPERCULINA SP.

(Tav. VI, fig. 18)

Diam. mm 3,4
Spess. » 1,1

Unico esemplare megolosferico, esternamente liscio su tutta la superficie, salvo che al centro, dove si scorgono poche granulazioni attenuate. In sezione equatoriale appaiono 3 spire a scarsa evoluzione, con setti che si fanno più radi nell'ultimo giro (dove

se ne contano 23), diritti e soltanto leggermente piegati nell'ultimo quarto. La lamina spirale è alquanto robusta.

Livello 5 della serie.

ALVEOLINA PRIMAEVA Reichel

1936 - *A. primaeva* - Reichel (57), pg. 88, tav. 9, figg. 4, 5 fig. 15 n. t.
1937 - » - Reichel (57/2), tav. 11, fig. IVa.

Diam. assiale	mm	1	0,9	0,8
» equatoriale	»	0,9	?	0,7

Tre esemplari leggermente più piccoli di quelli descritti dal Reichel. Esternamente, il meglio conservato mostra chiari setti secondari, in numero di 11 o 12 per loggia. Dopo una lieve levigazione appare nettamente la disposizione alternata dei setti di una loggia rispetto a quelli delle logge adiacenti. L'ultimo giro conta 5 logge. In sezione assiale, dall'esterno all'interno, si contano 4 giri ben netti, ad avvolgimento normale; più internamente esistono altre spire di tipo « triloculinare » (o a gomitolo, secondo la nomenclatura del Reichel), in numero imprecisabile. Internamente ad esse si scorge confusamente la loggia embrionale molto piccola (diam. circa 70 μ). Le loggette sono ovaloidi o subquadrangolari ad angoli arrotondati. I setti secondari, in sezione assiale, appaiono leggermente inclinati. I rimanenti caratteri non sono rilevabili.

Orizzonte: nell'accurata ed esauriente descrizione del Reichel, rilevasi che la forma è stata rinvenuta finora soltanto nel Tanetiano dei Pirenei settentrionali. L'aspetto complessivo dei miei esemplari è buono; tuttavia non si può stabilire con assoluta certezza se trattasi di fossili *in situ* o meno, ben conoscendo con quanta facilità le alveoline si prestino, sotto questo riguardo, a erronee interpretazioni. È comunque interessante tenere conto che esemplari perfettamente eguali alla *A. primaeva* sono stati raccolti, insieme ad *A. ovulum* Stache, negli strati ad *Operculina libyca* di Dackhla el Faratra (Libia), forse d'età londiniana (Spilecciano superiore).

Livello 5 della serie.

ALVEOLINA OVULUM Stache

(Tav. VI, fig. 31)

1883 - *A.* cfr. *ovulum* - Schwager (65), pg. 95, tav. 24, figg. 13a-e.
1936 - *A. ovulum* Stache in Schwager - Reichel (57). pg. 85. tav. 9, fig. 6 e fig. 14 n. t.

Diam. assiale mm 2
» equatoriale » 2,1

I miei esemplari sono bene conservati, pressochè sferici e di dimensioni corrispondenti a quelle indicate dallo SCHWAGER. In sezione equatoriale si scorgono nitidamente 7 giri regolari; all'interno di essi si vedono, meno distintamente, i giri di tipo « triloculinare » che la diagnosi del REICHEL ricorda in numero di 4. Loggia embrionale indistinta, confusa, comunque di dimensioni assai piccole (intorno ai 50 μ). Lamina spirale di spessore variabile, in media eguale al diametro delle loggette. Queste sono per lo più ellittiche. La superficie esterna è liscia; se leggermente levigata, si pongono in evidenza i setti secondari, alternati, in numero di 10 per millimetro di percorso meridiano.

Orizzonte: rinvenuta a nord di Dackhla (massiccio del Charaschaft - Egitto) in terreni di età incerta tra Tanetiano e Londiniano. Trovata nel Luteziano inferiore ad ovest del Gebel Oum-Ressas, insieme a *Orbit. complanata*, *Numm. atacica*, *N. lucasana* ecc.

Livello 5 della serie.

ALVEOLINA (FLOSCULINA) DECIPIENS Schwager

1883 - *Flosculina decipiens* - SCHWAGER (65), pg. 103, tav. 26, figg. 1a-h.
1905 - » » - CHECCHIA-RISPOLI (7), pg. 163, tav. 13, figg. 11-15.
1905 - *Alv. bulloides* d'Orb. - OSIMO (50), tav. 6, figg. 17-18.
1909 - *Flosc. decipiens* - CHECCHIA-RISPOLI (Nuovo contr. alla conosc. d. alveoline eoceniche di Sicilia, Pal. Ital. 15, pg. 68, tav. 3, fig. 11 e fig. 7 n. t.
1936 - *Alv.* (*Flosculina*) *decipiens* - REICHEL (57/I°), pg. 79.

Diam. assiale mm 4,1 2,2
» equatoriale » 3,4 1,8

Posseggo solo due esemplari, discretamente conservati. L'esemplare maggiore mostra nettamente di essere flosculinizzato, per via della robustezza dell'inflessione facciale della lamina. In nessuno dei due è possibile numerare le logge. Comunque l'aspetto dei due individui è molto simile alle sopracitate figure del CHECCHIA-RISPOLI, particolarmente alla 11. In sezione assiale, entrambi corrispondono alle descrizioni dei vari AA. Uno di essi, il minore, è macrosferico: la loggia embrionale ha un diametro

di 200 μ. La sua struttura, e i rapporti tra lamina e loggette, nonchè l'assetto dei giri è più minuto dell'altro esemplare che è chiaramente microsferico. Altra diversità tra i due s'osserva nell'aspetto delle loggette: lineiformi, con la lunghezza maggiore nel senso dell'avvolgimento, nell'esemplare macrosferico; eguale sagoma delle loggette, ma con tendenza a diventare ovaloidi nell'ultimo giro, nell'altro individuo. Anche il numero delle spire è diverso: 4-5 nel primo, 8 nel secondo (le spire interne sono minutissime).

Orizzonte: Luteziano medio-superiore, Bartoniano inferiore.

Livello 5 della serie.

ALVEOLINA (? FLOSCULINA) SP.

(Tav. VI, fig. 32)

Diam. assiale maggiore	mm	2,5
» » minore	»	1,8
» equatoriale	»	1,5

Forma simile a un ellissoide a tre assi, all'aspetto esterno molto vicina all'esemplare della fig. 16a, tav. 4 del lavoro della Osimo (50), giudicato dal Silvestri (80 - pg. 30) un'*Alveol. ellipsoidalis*. Vi si distinguono 6 (forse 7) logge e i setti secondari che ammontano a c. 12 per millimetro di lunghezza. In sezione assiale la lamina appare notevolmente flosculinizzata; 6 spire, loggette ovoidali, allungate nel senso dell'avvolgimento, irregolari, nette nei giri interni, molto schiacciate e fuse in quelli esterni. Loggia embrionale doppia, grande (300 μ). Noto l'esistenza di un'anomalia consistente in un certo numero di canali (almeno così appaiono in sezione) attraversanti in diversi punti la lamina in senso radiale, apparentemente senz'ordine alcuno. Detti « canali », che assommano in tutto a una ventina, hanno spessore diversissimo; alcuni sono visibili a piccolo ingrandimento, altri sono tenuissimi. Non escludo che si tratti di fratture della lamina, essendo in qualche punto scostati i margini della stessa. È a tutti noto che il grado di flosculinizzazione subisce variazioni notevoli tra individui della stessa specie e perfino in diversi punti della lamina di uno stesso esemplare. È pertanto molto difficile giudicare, da questo carattere di dubbio valore, di quale forma si tratti. È quasi certo però che abbiamo a che fare con un rap-

presentante del gruppo della *Alveolina ellipsoidalis* Schw., *Alv. subpyrenaica* Leym. e *Alv. elliptica* Schw. che, come ha messo in chiaro SILVESTRI, potrebbero essere « variazioni » di un' unica specie, dato che, oltre ad essere legate da forti rassomiglianze morfologiche e strutturali, hanno anche valore stratigrafico pressochè identico.

Orizzonte: Le citate forme sono state rinvenute nei piani Ipresiano, Luteziano e forse Bartoniano.

Livello 5 della serie.

Genere ORTHOPHRAGMINA

Sono a tutti note le difficoltà che s' incontrano, talvolta fortissime, nella determinazione delle Ortoframmine. Gli ostacoli sono dovuti principalmente alla mancanza di caratteri chiari e persistenti sui quali basare la classificazione. Nell' ambito delle O., la variabilità è grande, i termini di passaggio tra forma e forma numerosi, le differenze causate da *habitat* diversi, notevoli. A questo si aggiunga il grave inconveniente delle insufficienti descrizioni e raffigurazioni, la inevitabile soggettività dei giudizi e, troppo spesso, la tendenza di molti a suddividere eccessivamente le forme, basandosi su caratteri, veri o supposti, ma sempre di scarsa importanza, i quali, non incontrando poi approvazione, non conseguono altro risultato che di ingarbugliare sempre più le idee. J. FLANDRIN (32), nel suo ottimo studio sul Nummulitico algerino, afferma di avere rinunciato a descrivere le Ortoframmine a causa appunto di questi ostacoli da lui giudicati insormontabili; inoltre, perchè, pur sembrandogli le O. localizzate nelle formazioni dell' Eocene, il loro ausilio per rintracciarne i vari piani è assolutamente nullo.

Nel classificare le mie O. ho ritenuto più utile appoggiarmi ai loro caratteri esterni, dato che, pur tenendo conto della variabilità, mi è sembrato riconoscere in essi un' approssimativa costanza di forma e di ornamentazione. Per questo motivo, di ogni « specie » ho avuto molta cura di studiare il profilo ed i rapporti tra diametro e spessore. La prominenza centrale (ovvero bottone), per robustezza e netto isolamento dal resto del plasmostraco, costituisce il carattere distintivo essenziale per una sola delle mie forme, la *Discoc. isseli* Prev.; altrettanto importante agli stessi fini, ritengo sia la depressione anulare che circonda il bottone

della *D. seunesi*. Lo stesso dicasi delle grosse e uniformemente distribuite granulazioni che ricoprono la superficie della *D. scalaris*; mentre l'intensità e la distribuzione delle medesime non sempre permettono di separare nettamente le forme *D. pratti*, *C. archiaci* e *D. aspera*. L'esistenza di tipi di granulazioni intermedie tra la prima e la seconda e tra la seconda e la terza, è a tutti nota. In questo caso particolare, mi è sembrato utile l'esame dei caratteri interni, poichè mi è risultato che le cellette equatoriali della *pratti*, nell'assoluta maggioranza, hanno contorno esagonale, mentre quelle dell'*archiaci* e dell'*aspera* sono tutte nettamente rettangolari. Tra *archiaci* ed *aspera*, ho creduto di rilevare una differenza nei rettangolini camerali: allungati e stretti nella prima, corti e larghi nella seconda. Tuttavia questi caratteri non sono da esse posseduti in maniera esclusiva, visto che si possono osservare, identici, rispettivamente anche nella *scalaris* (rettangoli corti e larghi) e nella *seunesi* (rettangoli alti e stretti). Analogamente, identità assoluta di forma e di dimensioni ho notato tra le camerette equatoriali (a tipo esagonale) della *chudeani* e della *isseli*. In un solo caso, le dimensioni dell'apparato embrionale, ove mancassero altri elementi differenziali più importanti, potrebbero servire — forse — a individuare una forma: la *pratti* possiede la proto e deuteroconca del diametro rispettivamente di 91 e 169 μ, vale a dire circa la metà dei diametri riscontrati in tutte le altre « specie » da me studiate. E questo è spiegabile verosimilmente pensando alla estrema sottigliezza del plasmostraco di questa ortoframmina.

Come si vede, i risultati dello studio di numerose sezioni sottili, equatoriali e trasversali, non sono molto incoraggianti. Mi riesce incomprensibile come alcuni Aa., nel passato, abbiano potuto limitare le loro documentazioni specifiche soltanto alla rappresentazione di sezioni equatoriali e trasverse, riprodotte, per di più, a ingrandimenti insufficienti che non lasciano scorgere nessun dettaglio nè di forma e disposizione, nè di dimensioni delle camere equatoriali.

Sulla dibattuta questione se il contorno esagonale delle O. costituisca un carattere specifico o generico, oppure se lo si debba ritenere una tendenza occasionale dipendente dall'intersecarsi delle pareti radiali di diversi ordini di camerette che si succedono in posizioni alternate (Vaughan: Geol. Soc. Am. mem., **9**, pg. 16, 1945), non mi è possibile recare alcun dato risolutivo.

Posso soltanto affermare con sicurezza che i miei esemplari di *D. chudeani*, *D. isseli*, *D. pratti*, insieme alla *D.* (*Orbitocl.*) *himerensis*, posseggono camere equatoriali di contorno diverso dal rettangolare; cioè, insieme a numerosissime camere nettamente esagonali, se ne scorgono altre, rare, pentagonali e qualcuna avente due lati riuniti in un tratto ricurvo (forma a spatola). Inoltre, come s'è detto, soltanto la *pratti* possiede poche camere perfettamente rettangolari.

Se confrontiamo le sezioni equatoriali di *D. isseli* e *D. chudeani* con quelle di *D.* (*Orbitocl.*) *himerensis* pubblicate dal Brönnimann (6) a tav. 22, figg. 1, 2, 4-9, non si riesce a vedere nessuna differenza nè di forma nè di dimensioni. Quindi, a mio parere, se nel gruppo delle Discocicline aventi camerette equatoriali di tipo esagonale o subesagonale, si volessero fare distinzioni specifiche occorre per forza ricorrere all'aiuto dei caratteri esterni. Cosa che io ho fatto, ma che non mi illudo sia perfettamente sicura. Sempre più si sente la necessità che finalmente sia fatta l'attesa revisione del gruppo delle Ortoframmine, in cui siano ristudiati con nuovi criteri i ricchi materiali originali dello Schlumberger, del Douvillé, del Prever e di tanti altri studiosi che nel passato si sono diffusamente occupati dell'argomento.

Intanto, seguendo il Vaughan e Cole (Cushman - 17 -) estensori, nel manuale, della famiglia delle *Discocyclinidae*, le mie forme di Ortoframmine, nonostante la diversa struttura delle camere equatoriali, vengono raggruppate nel vecchio genere *Discocyclina* Gümbel 1870. Tra esse, la *D. himerensis* Silv. (vedi oltre) sicuramente rappresentata da ottimo mio esemplare, mostra caratteri esterni ed interni già considerati dagli Aa. tipici di *Orbitoclypeus* Silv. 1907. Tuttavia, per la constatata incertezza della distinzione che Vaughan e Cole (loc. cit. pg. 367-369) non ritengono di genere, ma al massimo di specie, mi limito a classificare la mia forma *Discocyclina* (*Orbitoclypeus*) *himerensis* Silv.

DISCOCYCLINA (ORBITOCLYPEUS) HIMERENSIS Silvestri

(Tav. VII. fig. 17)

1907 - O. *himerensis* - Silvestri (Foss. dordoniani nei dint. di Termini Imerese (Palermo), Atti Pont. Acc. N. L., vol. 60), pg. 106.

1909 - *Exagonocyclina steinmanni* - CHECCHIA-RISPOLI (8), pg. 104, tav. 4 figg. 22, 23.

1909 - *Exagonocyclina schopeni* - GHECCHIA-RISPOLI (8), pg. 105, tav. 4, fig. 5.

1923 - *Orbitoclypeus tellinii* - SILVESTRI (76), pg. 202 (vol. 48), tav. 1 (vol. 42), fig. 14.

1946 - *Orbitoclypeus himerensis* - BRÖNNIMANN (6), pg. 606, tav, 22, figg. 1, 2, 4-9, e figg. 20-23 n. t.

Diam. mm 3
Spess. » 1,1 (misurato al centro)
Diametri della prima e seconda loggia, rispettivamente 195 μ e 312.

Rilevo i caratteri esterni di questa forma, della quale nessuno ha dato figure, dalla descrizione che il CHECCHIA-RISPOLI fa della sua *Exagonocyclina steinmanni*, a pagina 104 del suo lavoro (v.). L'unico esemplare che posseggo ha plasmostraco tanto sottile alla periferia da mostrare in trasparenza la struttura interna. Al centro, esiste un bottone che sfuma gradatamente, estinguendosi verso la metà del raggio. Su esso si vedono granuli netti e forti, piuttosto radi. Per questi caratteri esterni, il fossile offre una spiccatissima rassomiglianza con l'esemplare di *Cyclo-clipeus carpenteri* Br., com'è riportato dal SILVESTRI a tav. 2, fig. 14 del suo studio sui generi *Operculina*, *Heterostegina* e *Cycloclipeus* del 1907 (N° 68 della bibl.). La comparazione dei caratteri interni è stata basata sugli studi sovracitati del CHECCHIA-RISPOLI e del BRÖNNIMANN che ne danno chiare illustrazioni. Le camerette della zona equatoriale sono a contorno esagonale molto netto, e appaiono più o meno allungate radialmente. E ciò a differenza del sopracitato *Cycloclipeus* che le possiede invece quadrangolari.

Orizzonte: Eocene inferiore, secondo il BRÖNNIMANN; luteziane le due *Exagonocyclina* del CHECCHIA-RISPOLI; priaboniani gli *Orbitoclypeus* del SILVESTRI.

Livello 5 della serie.

DISCOCYCLINA CHUDEANI Schlumberger

(Tav. VII, figg. 1, 1 a, 2, 18)

1903 - *Orthophr. chudeani* - SCHLUMBERGER (63), pg. 282, tav. 9, figg. 18-20.

1912 - *Orthophr. aspera* - PREVER (53), pg. 149, tav. 1, fig. 10, tav. 3, fig. 10 (*partim*).
1915 - » *chudeani* - DAINELLI (18), pg. 202, tav. 26, figg. 8, 9.
1929 - *Discocycl. chudeani* - LLUECA (44), pg. 288, tav. 23, figg. 14-17.

Diam.	mm	5,5	2,6
Spess.	»	2,6	1,4

Forma discoidale, più o meno rigonfia al centro, a volte anche appiattita. Superficie del plasmostraco ricoperta di granuli, forti al centro, più attenuati a mano a mano che si procede verso la periferia. Secondo SCHLUMBERGER, differisce dall'*aspera* perchè la sezione trasversale delle logge equatoriali possiede contorno quadrangolare, mentre questa ha le pareti esterne nettamente semicircolari, come nella grande maggioranza delle *Discocyclina*. Tale carattere distintivo, che osservo anche nei miei esemplari, non è accettato dal PREVER (loc. cit. pg. 150) il quale riunisce perciò la presente forma nella sinonimia dell'*aspera*. Io osservo che, oltre a questa piccola differenza, si possono notare: diversità nell'aspetto esterno, in quanto l'*aspera* possiede granuli di intensità uniforme su tutta la superficie, come l'*archiaci* (in cui tuttavia i granuli sono più attenuati) e come la *pratti* (in cui sono più minori ancora); le logge della sezione equatoriale sono nell'*aspera* tutte quadrangolari, mentre invece la *chudeani* le ha più o meno tutte a contorno esagonale.

Orizzonte: segnalata da H. DOUVILLÉ, insieme alla *Disc. douvillei* Schl., nell'Eocene inferiore e nel Luteziano; dal FABIANI (30) nell'Auversiano e Priaboniano.

Livello 5 della serie.

DISCOCYCLINA ISSELI Prever

(Tav. VII, figg. 3, 3a, 19)

1868 - *Orbitoides* (*Discocyclina*) *dispansa* (*pars*) - GÜMBEL (37), pg. 123, tav. 3, figg. 40, 41.
1903 - *Orthophragm. dispansa* - SCHLUMBERGER (63), pg. 285, tav. 11, figg. 42-44 e tav. 12, figg. 51, 52.
1903 - » *nummulitica* - SCHLUMBERGER (63), pg. 280, tav. 10, fig. 34 e tav. 11, fig. 41.
1948 - » *isseli* - SILVESTRI (82), pg. 16, tav. 34, figg. 2-4.

Diam.	mm	4	3,5
Spess.	»	2,4	1,7

Forma caratterizzata da un grosso mamellone centrale, fortemente convesso e circondato da un bordo appiattito, ampio circa la metà del raggio. Granuli notevoli sul mammellone, più forti al centro, minutissimi sul bordo periferico, dove sono disposti a cerchi concentrici. Le figure tipiche della specie sono quelle del GÜMBEL (loc. cit.), con le quali il mio esemplare della tav. VII, fig. 3, 3a, mostra assoluta identità. In sezione equatoriale, i miei individui mostrano in qualunque punto camerette a contorno esagonale; e questo a differenza della descrizione del PREVER che parla anche di camerette rettangolari situate nella zona tra il margine e la metà del raggio.

Orizzonte: Luteziano-Priaboniano.

DISCOCYCLINA PRATTI Michelin

(Tav. VII, figg. 7, 7a, 8, 13, 20)

1948 - *Orthophragmina pratti* - SILVESTRI (82), pg. 12, tav. 32, fig. 3 e tav. 34, fig. 1.

Diam.	mm.	5,7	5,2
Spess.	»	0,9	0,5

Diametri della prima e seconda loggia, rispettivamente μ 91 e 169.

Comunemente, un buon carattere differenziale sul quale si basa la classificazione della presente forma è dato dalla granulazione del plasmostraco: essa è minutissima, delicata, fitta, leggermente più forte nel settore centrale. Al suo confronto, l' *O. archiaci*, possiede granuli un po' meno fitti (dove la *pratti* ne ha 10 l' *archiaci* ne conta solo 8), piú accentuati (diametro medio nella *pratti* μ 50, e nell' *archiaci* μ 100), nonchè disposti senz' ordine apparente, mentre quelli della *pratti* sono messi a cerchi concentrici. Trattasi di differenze minime, tanto piú che esistono esempi di passaggi graduali tra l' una e l' altra forma, e perfino si conservano intensità diverse tra i granuli delle due facce di uno stesse individuo. Però se si unisce questa qualità della *pratti* ad altri elementi morfologici, la separazione tra le due forme risponde ad un obbiettivo stato di fatto e non, come potrebbe sembrare a prima vista, a un' illusione. A mio parere, l' elemento più importante che serve ad individuare con sicurezza gli esemplari della presente specie, è l' estrema sottigliezza del plasmostraco che, anche quando è dotato di leggero umbone, si

mantiene sempre entro quei limiti che hanno valso alla forma il nome di *papyracea* (GÜMBEL), ora compreso nella sua sinonimia. Se è vero che le differenze esterne tra la *D. pratti* e la *D. archiaci* sono poco appariscenti, altrettanto non posso dire, da quello che ho potuto constatare personalmente, per ciò che si riferisce ai caratteri interni. Ho notato infatti che l'apparato embrionale dell'*archiaci* è notevolmente più grande di quello della forma in esame, misurando le due prime logge rispettivamente μ 234 e 338; inoltre le cellette della sezione equatoriale dalla *pratti* sono nella massima parte a contorno esagonale e soltanto raramente quadrangolare. L'*archiaci* invece le possiede sempre a contorno quadrangolare, per lo più a forma di rettangolini molto stretti. In entrambe le forme le dimensioni delle camerette stesse sono variabili.

Orizzonte: Ipresiano-Priaboniano.

Livelli 5,11 della serie.

DISCOCYCLINA ARCHIACI Schlumberger

(Tav. VII, figg. 9, 9 a, 10, 14, 21)

1903 - *Orthophragmina archiaci* - SCHLUMBERGER (63), pg. 277, tav. 8, figg. 5, 6, 7, 11.

1948 - » » - SILVESTRI (82), pg. 5, tav. 32, figg. 1, 2. (*cum syn.*)

Diam.	mm.	8	6,2	5,5
Spess.	»	1,5	2	0,8

Diametri della prima e seconda loggia, rispettivamente μ 234 e 338.

Mammellone centrale più o meno pronunciato e sfumato, non rare anche le forme quasi del tutto piatte. Il carattere principale dell'ornamentazione esterna consiste nella granulazione che ricopre la superficie del plasmostraco e che è di forma intermedia tra la *E. pratti* (v.) e la *D. aspera*: i granuli cioè sono leggermente più grossi di quelli della prima e un tantino più deboli di quelli dell'*aspera*. I caratteri interni mostrano una fisionomia che mi sembra nettamente diversa da quella che si può osservare nella *D. pratti*: le camerette equatoriali hanno in questa un contorno per lo più esagonale, mentre nell'*archiaci* sono sempre e tutte distintamente rettangolari. Eguale contorno hanno anche

quelle dell'*aspera*, ma con la differenza che i rettangolini sono in essa più bassi e relativamente più larghi.

Orizzonte: Ipresiano-Priaboniano.

Livelli 5, 11 della serie.

DISCOCYCLINA ASPERA Gümbel

(Tav. VII, figg. 11, 11a, 15, 22)

1868 - *Orbitoides aspera* - Gümbel (37), pg. 120, tav. 3, figg. 13, 14, 32-34.

1915 - *Orthophragmina aspera* - Dainelli (18), pg. 200, tav. 26, figg. 1, 4.

Diam. mm.	7	5
Spess. »	1,8	1,4

Diametri della prima e seconda loggia, rispettivamente μ 235 e 325.

Nella determinazione della presente forma seguo l'interpretazione del Dainelli per ciò che si riferisce all'aspetto esterno, mentre per i caratteri interni, purtroppo non descritti da quell'autore, mi sono valso della diagnosi originale del Gümbel. Esternamente l'*aspera* ha sagoma lenticolare piatta, piuttosto robusta, priva di rilievo centrale, e con superficie ricoperta di granuli netti, forti (più forti di quelli della *archiaci*) e leggermente più attenuati verso la periferia. In sezione equatoriale, le cellette appaiono di contorno quadrangolare, come dei rettangolini, con lati rispettivamente di μ 52 $\times$ 39 (i dati del Gümbel sono μ 50 $\times$ 41); crescita delle camerette dal centro alla periferia molto lenta. In sezione trasversa, l'apparato embrionale appare grande, schiacciato, allungato nel senso dell'equatore; le pareti delle cellette equatoriali sono curve, i pilastri hanno aspetto cuneiforme, robusto.

Il Dainelli (loc. cit.) afferma di non comprendere la differenza tra la presente forma e la *D. scalaris*, ritenendo trattarsi invece della medesima specie. Non sono dello stesso avviso dato che la *scalaris* è ricoperta da granuli di diametro sempre perlomeno doppio di quelli dell'*aspera*. Internamente invece, le cellette equatoriali hanno figura pressochè identica.

Il Prever (53) riunisce la *D. chudeani* nella sinonimia dell'*aspera*, ma, come ho detto nella descrizione di quella forma, il fatto non mi sembra pienamente giustificato.

Orizzonte: DAINELLI la cita abbondante a Buttrio, Buia e Meduno (Auversiano); il FABIANI (30) la ricorda nello Spilecciano e Luteziano.

Livello 5 della serie.

DISCOCYCLINA SCALARIS Schlumberger

(Tav. VII, figg. 12, 12 a, 16, 23)

1903 - *Orthophr. scalaris* - SCHLUMBERGER (63), pg. 277, tav. 8, fig. 4 e tav. 9, figg. 12 e 13.
1922 - *Discoc. scalaris* - DOUVILLÉ H. (27), pg. 68, fig. 22 n. t.
1929 - » » - LLUECA (44), pg. 279, tav. 22, fig. 13 e tav. 23, figg. 1-4.

Diam.	mm.	6,9	6,8	5,5
Spess.	»	1,9	1,6	1,7

Diametri della prima e seconda loggia, rispettivamente μ 260 e μ 384.

Forma frequente, facilmente riconoscibile all'esterno per la sua vigorosa ornamentazione, formata da granuli notevolmente più grossi di quelli posseduti dalla *D. archiaci* (il diam. dei granuli dell'*archiaci* è compreso tra i μ 91 e 103; quelli della presente forma tra μ 130 e 156); fitti, tondeggianti disposti senz'ordine apparente e ugualmente forti su tutta la superficie. Le figure originali dello SCHLUMBERGER mostrano con evidenza tale caratteristica. Plasmostraco lenticolare, privo di bottone centrale, spessore variabile. In sezione equatoriale si scorge la loggia iniziale grande, schiacciata, con pareti di 12 μ. Le camerette sono sempre rettangolari, poco alte, quasi quadrate. Sotto questo ultimo aspetto e per le dimensioni delle stesse loggette le è molto vicina la *D. aspera* i cui granuli esterni misurano però diametri minori (μ 114-128).

Data la stretta rassomiglianza dei caratteri interni e poichè le diversità esterne consistono soltanto nell'ineguale robustezza dei granuli, le due forme potrebbero forse essere riunite in una, tanto più che sono sempre abbinate sia per età che *habitat* geologico.

Orizzonte: Ipresiano-Priaboniano.

Livello 5 della serie.

DISCOCYCLINA SEUNESI H. Douvillé

(Tav. VII, figg. 4, 4a, 5, 24)

1922 - *D. seunesi* - H. Douvillé (27), pg. 64, tav. 4, figg. 2, 3 (non figg. 1, 4).
1926 - *D. corbarica* - Doncieux (22), tav. 7, fig. 12 *(pars)*.
1929 - » - Llueca (44), tav. 21, fig. 12 *(pars)*.

Diam.	mm	7,8	7,5
Spess.	»	1,1	1

Diametri della prima e seconda loggia, rispettivamente μ 208 e 364.

Discociclina con caratteri interni netti e, a mio parere, inconfondibili. Dimensioni relativamente grandi, plasmostraco molto sottile. L'ornamentazione consiste in granuli uniformi, piccoli; possiede un bottone centrale piú o meno in rilievo ed attorniato da una larga depressione anulare che si raccorda gradatamente col bottone e con gli ingrossamenti periferici. Le figg. 2, 3 della tavola 4 del Douvillé (loc. cit.), nonchè la descrizione che ne fa l'autore, mettono bene in risalto tale caratteristica, anche se di quegli esemplari non è malauguratamente data la sezione trasversale. Eguale carattere, che mi sembra distintivo per la presente forma, si può vedere negli individui di *D. corbarica* sopra ricordati nella sinonimia. In sezione equatoriale le camerette appaiono quadrangolari, di dimensioni non uniformemente crescenti dal centro alla periferia. Nucleonconca grande.

Osservazione: a mio avviso le figg. 1, 4 della tav. 4 dello studio di H. Douvillé riproducono individui nettamente diversi da quelli delle figg. 2, 3 della stessa tavola, per cui non credo possa trattarsi di identica forma. Il primo è uguale all'esemplare della fig. 46 di Schlumberger (63) relativo a una *Discocyclina sp. n.*; il secondo è con tutta probabilità una *Disc. archiaci*. Manca in entrambi la caratteristica depressione anulare intorno al bottone centrale.

Orizzonte: è forma soprattutto cretacea (Daniano), trovata però anche nell'Eocene inferiore (Arni - 1 pg. 117 e H. Douvillé loc. cit.).

Livello 5 della serie.

DISCOCYCLINA VINASSAI Prever
(Tav. VII, fig 6)

1948 - *Orthophragmiua vinassai* - SILVESTRI (81), pg. 9, tav. 2, fig. 3.

Esemplare unico, che appare in sezione trasversa sulla faccia levigata di un frammento di roccia. Questa discociclina è caratterizzata da un profilo trasversale inconfondibile che rassomiglia un po' a quello della specie precedentemente descritta, ma che se ne stacca per un notevole maggiore spessore delle parti periferica e centrale. Il frammento di roccia che lo contiene è evidentemente rimaneggiato per cui devesi ritenere come la presente specie sia più antica di quanto comunemente ritenuta.

Orizzonte: Eocene superiore (SILVESTRI); nell'Europa meridionale il suo ritrovamento si limita al Priaboniano inferiore.

Livello 11 della serie.

ASTERODISCUS STELLATUS D'Archiac

1904 - *Orthophragmina stellata* - SCHLUMBERGER (64), tav. 5, figg. 31-36 e tav. 6, figg. 37-40.

1929 - *Asterodiscus stellatus* - LLUECA (44), pg. 300, tav. 25, fig. 12-18.

Caratteristica forma dall'aspetto inconfondibile, molto bene descritta e figurata dai sopracitati AA. In sezione equatoriale, le camerette hanno forma nettamente rettangolare.

Orizzonte: Luteziano medio, superiore e forse Auversiano.

Livello 5 della serie.

ASTERODISCUS MUNIERI Schlumberger

1904 - *Orthophragmina munieri* - SCHLUMBERGER (64), pg. 125, tav. 3, fig. 12.

1929 - *Asterodiscus munieri* - LLUECA (44), pg. 301, tav. 25, figg. 19-21 e fig. 64 n. t.

Posseggo un solo frammento logorato della zona centrale del disco, su cui s'osserva abbastanza chiaramente un rilevato bottone ricoperto di granuli, ivi notevolmente più forti che sul resto del plasmostraco. Si distinguono nettamente 6 raggi, uno dei quali biforcato; cosa questa che costituisce un carattere peculiare della specie.

Orizzonte: Luteziano. Il FABIANI lo cita nel Priaboniano veneto.

Livello 5 della serie.

GYPSINA CARTERI Silvestri

1908 - *Gypsina vesicularis*, Park. e Jon. « forma simmetrica » - Osimo (49), tav. 3, figg. 12, 14.
1948 - *Gypsina carteri* - Silvestri (82), pg. 23, tav. 2, fig. 6, tav. 12, fig. 8, tav. 33, fig. 6.

Diam. maggiore mm 1,8
Spess. » 1,3.

Piccola massa, a forma di sferetta notevolmente schiacciata, liscia, senza alcuna particolarità esterna. Una prima, leggerissima, levigazione della superficie mette in evidenza il reticolo poligonale del plasmostraco del tutto simile a quello figurato dall'Uhlig (85 - fig. 9), riferentesi a *Gypsina globulus* Reuss. Approfondendo la sezione, appare chiaramente la struttura messa in risalto dal Silvestri e dalla Osimo (loc. cit.), consistente in tante cellette compresse, disposte più o meno chiaramente su file raggiate. Al centro si scorge distintamente la camera embrionale, del diametro di c. 70 μ, contornata per un raggio di 100 μ da una diecina di cellette emisferiche. Alla periferia si scorgono bene i segmenti delimitanti le cellette, nettamente diversi dalla sopracitata *G. globulus*, pur avendone in qualche punto lo stesso andamento ad arco con la parte mediana grossolanamente rettilinea. In massima parte sono cioè segmenti quasi diritti, privi di ingrossamenti distali. Tra celletta e celletta, nel settore periferico, s'intravvedono quasi sempre comunicazioni. Fatto, questo, che accade raramente nella forma reussiana. Nel settore medio e centrale, i segmenti divengono invece nettamente arcuati, per quanto apparentemente sembrino più schiacciati di quelli della *G. globulus*. I pilastri ricordati dal Silvestri sono anche visibili, seppure con difficoltà e solo se opportunamente illuminati.

Orizzonte: Eocene medio, superiore, Oligocene, Miocene medio.

Livello 5 della serie.

GYPSINA GLOBULUS Reuss

1908 - *G. globulus* - Provale (54), pg. 26, tav. 6, figg. 14, 15.
1925 - » - Yabe e Hanzawa (90), pg. 48, tav. 8, fig. 7.
1937 - » - Silvestri (78), pg. 156, tav. 8, fig. 1.

Una sola sezione, facilmente identificabile con la presente specie, per la caratteristica disposizione delle loggette che, come osserva la PROVALE, hanno contorni sub-esagonali schiacciati.

Orizzonte: Eocene medio superiore - attuale.

Livello 11 della serie.

ELLIPSONODOSARIA CAMERANI Dervieux

(Tav. VI, fig. 30)

1923 - *E. camerani* - SILVESTRI (71 bis), pg. 16, tav. 2, figg. 4-12 e figg. 4 a, b, 5 a, b, 9 b, 10 b, 12, b, n. t.

1923 - » - SILVESTRI (76), pg. 14, tav. 1, fig. 3 e figg. A, B n. t.

Lunghezza	mm	3,5
Spess. mass.	»	0,6
» min.	»	0,4

La terminazione orale di quest'unico esemplare di 12 logge, è larga e tronca; frontalmente, la bocca ha contorno pressochè reniforme. In sezione longitudinale si scorge bene l'appendice valvulare conservata soltanto nei pressi dell'orificio e, in piccoli rimasugli, all'altezza del primo e secondo setto. Suture ingrossate, pareti spesse e stratificate. Esemplare megalosferico in tutto eguale alle descrizioni e figure del SILVESTRI.

Orizzonte: Ipresiano-Elveziano.

Livello 9 della serie.

NODOSARIA SP.

Unico esemplare del quale si conservano integre due camere e parzialmente una terza. Le dimensioni di una di esse sono: lunghezza mm 1,1, larghezza mm 0,8. Strozzature appena accennate, plasmostraco ricoperto da 12 coste forti, separate da solchi di altrettanto vigore,

Livello 5 della serie.

LENTICULINA ROTULATA Lamark

1923 - *Cristellaria rotulata* - CUSHMAN (The foram. of the Atlantic Ocean, U. S. Nat. Mus. Bull. 104 - *Lagenidae*) pg. 108, tav. 28, figg. 1, 2.

1929 - *Cr.* (*Robulina*) *calcar* Lmk. var. *rotulata* - DUBOIS (28), pg. 396, tav. 34, figg. 1-4.

1946 - *Lenticulina rotulata* - CUSHMAN (16), pg. 56, tav. 18, fig. 19 e tav. 19, figg. 1-7.

Diam. mm 2,4
Spess. » 1,3

Esemplare unico, perfettamente identificabile. L'ultima spira possiede 7 logge, delimitate da setti pressochè diritti per tutto il percorso. Le suture, leggermente rilevate, non si congiungono al centro del plasmostraco, ma alla periferia dell'umbone del quale delimitano quasi l'irregolare contorno.

Orizzonte: Dal Cretaceo all'attuale.

Livello 5 della serie.

ROBULUS ARCUATO-STRIATUS Hankten var. CAROLINIANUS Cushman

1935 - *Robulus arcuato-striatus* Hankt. var. *carolinianus* - CUSHMAN Upper eocene foram. of the Southeast. U. S., Geol. Surv. P. P. 181), pg. 17, tav 6, figg. 6a, b.

È forma facile da identificare per la linea arcuata delle suture e per la posizione lievemente sporgente della bocca.

Orizzonte: fossile esclusivamente eocenico.

Livello 11 della serie.

ROBULUS SP.

(Tav. VII, figg. 33, 34)

Diam. mm 3,8
Spess. » 1,4

Esemplare unico, lenticolare, a evoluzione rapida, dotato di un bottone centrale poco rilevato; l'ultima spira conta 14 logge separate da suture soltanto lievemente ricurve. La carena è leggera, il margine tagliente. Rassomiglia molto al *R. etigoensis* As. del Pliocene giapponese (v. ASANO K. - Japanese fossil Nodosartidae with notes on Frondiculariidae - Tôh. Imp. Univ. Sc. Rep. - Sendai, ser. 2 (Geol.), vol. 29, nr. 2, pg. 203, tav, 30, figg. 38a, b).

Livello 5 della serie.

DISCORBIS MAGNA N. SP.

(fig. 2 n. t.)

Diametro del frammento	mm	4,1
» dell'esemplare ricostruito	»	4,6 c.
Altezza	»	2,9

Unico esemplare, di grandi dimensioni che ho rinvenuto completamente immerso in roccia dalla quale sono riuscito ad isolarlo mediante moderato riscaldamento alla fiamma e successiva immersione in acqua fredda. Le grandi dimensioni di questo individuo non sono eccezionali per il genere *Discorbis*: infatti la vivente *D. subbetheloti* Cush. raggiunge anch'essa mm 4,5 di diametro, e la *D. newmanae* Plum. i 4 mm. All'esemplare mancano alcune parti che tuttavia sono facilmente ricostruibili grazie alla semplicità di struttura del fossile. Possiede guscio calcareo, con lato ventrale piatto, leggermente concavo e lato dorsale conico-convesso.

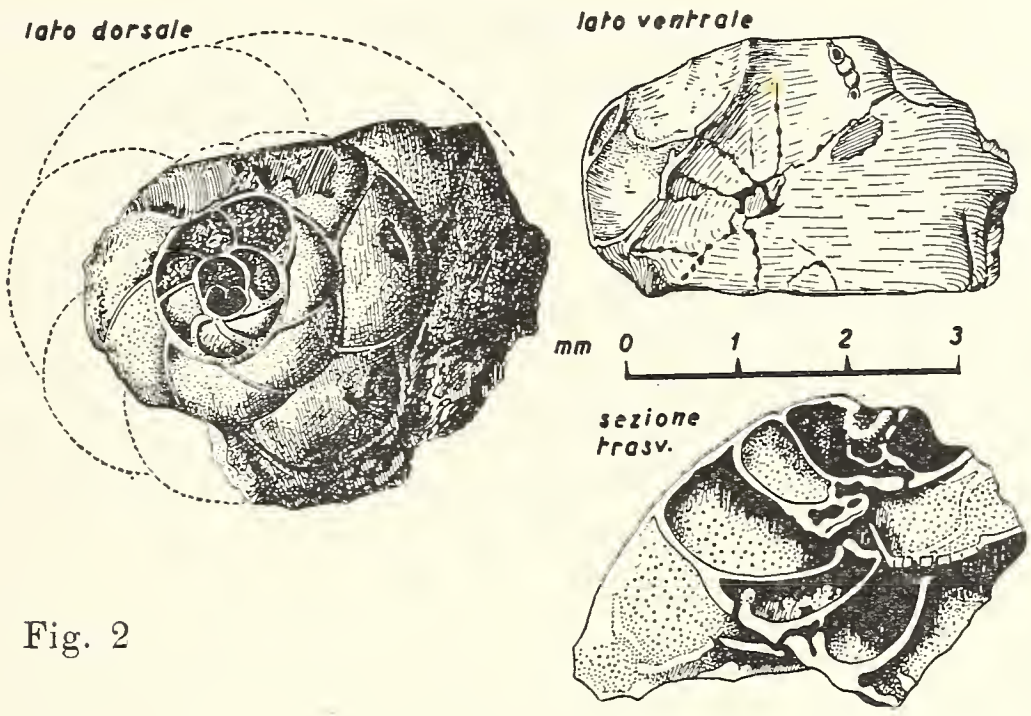


Fig. 2

Le logge sono 23, disposte su 3 spire e mezza, posseggono contorno subtrapezoidale, con lati curvi e basi di lunghezza crescente dal centro alla periferia. La bocca è purtroppo indistinta. Dalla regione centrale del lato ventrale s'irraggiano 6-8 serie di piccoli fori allineati, tra loro congiunti da sottilissime fessure. È forma megalosferica, con loggia iniziale grande, bipartita (diam. mm 0,7 × mm 0,5).

Livello 5 della serie.

MILIOLA CHALMASI Schlumberger

1908 - *Pentellina chalmasi* - Silvestri (70), pg. 122, tav. 9, figg. 1-5, 22.
1946 - *Miliola chalmasi* - Colom (15), pg. 122, tav. 2, figg. 26, 30.

È frequente, soprattutto nella parte recente della sezione dell'Adda. I miei esemplari sono perfettamente eguali alle figure e descrizioni che il SILVESTRI ha dato di questa interessante forma.

Orizzonte: Eocene.

Livello 11 della serie.

MASSILINA PRATTI Cushman e Ellisor

Pochi esemplari identici alle figure che ne dà il CUSHMAN nel suo manuale (17), a tav. 14, figg. 7a e 7b.

Orizzonte: Eocene.

Livello 9 delle serie.

MARGINULINA SP.

Un esemplare simile a quello figurato dal DUBOIS (28) tav. 34, fig. 13, trovato nell'Ipresiano di Watten.

Livello 11 della serie.

Oltre alle forme finora descritte, ho potuto notare nella parte più recente della serie dell'Adda (liv. 11), vari rappresentanti non bene identificabili di *Flabellammina* sp., *Rupertia* sp., *Pentellina* sp. ind. e *Pulvinulina* (?).

DESCRIZIONE DI FOSSILI NON APPARTENENTI AI FORAMINIFERI

LUNULITES LAEVIGATA Canu

1907 - *L. laevigata* - CANU (Bryozoaires des terrains tertiaires des environs de Paris) (Ann. de Paléont., t. 2), pg. 28, tav. 4, figg. 15-17.

Diametro maggiore mm. 4,8 — diametro minore mm. 4,2 — spessore mm. 0,8 — altezza di uno zooecio μ 340 — larghezza μ 30.

Colonia discoidale, a contorno subovale, inferiormente piatta, superficie superiore molto leggermente convessa, zooeci disposti in file raggiate (6-7 zooeci per fila), qua e là irregolari ma sempre distinte. Gli zooeci hanno contorno quadrangolare, con

angoli arrotondati. Superficie interna quasi liscia (a differenza della *L. radiata* cui assomiglia molto, ma che ha la superficie interna profondamente incavata da solchi In prevalenza raggiati).

Orizzonte: È forma rara, rinvenuta finora nel Luteziano inferiore di Liancourt-S. Pierre e nel Luteziano medio di Chaussy, Parnes.

Livello 5 della serie.

LUNULITES SP.

(Tav. VI, fig. 35)

Zooario discoidale, concavo-convesso, contorno quasi perfettamente circolare, con diametro di mm. 4,5, superficie inferiore pressochè liscia completamente; zooeci disposti radialmente, in parte sovrapposti uno all' altro. Se ne contano 7-8 dal centro alla periferia. Gli altri caratteri non sono bene identificabili.

Livello 5 della serie.

VERMETUS (TUBULOSTIUM) ANGULOSUS Chenu

1904 - *Tubul. augulosum* - Rovereto (Contributo allo studio dei Vermeti fossili - Boll. Soc. Geol. Ital., vol. 23), pg. 76, tav. 3, fig. 11.

1926 - *Vermetus* (*Tubulostium*) *angulosus* - Doncieux (22), pag. 4, tav. 1, figg. 15-32.

Diam.	mm.	9	6	3
Spess.	»	3,5	2	1

Posseggo tre esemplari logori, ma che tuttavia mostrano ancora accenni alla tipica angolosità del guscio, che ha profilo grossolanamente quadrangolare. Circa 4 giri avvolti pressochè nello stesso piano; l' ultimo possiede una carena dotata di un solco che corre lungo il dorso dell' individuo.

Orizzonte: Ipresiano, Luteziano inferiore e medio.

Livello 5 della serie.

ARGIOPE NUMMULITICA Uhlig

1876 - *A. nummulitica* - Uhlig (85), pg. 211, tav. 2, fig. 3.

Diam. antero-posteriore	mm.	5
» trasverso	»	7
Spess. delle due valve	»	3

Esemplare unico, bene conservato in entrambe le valve e perfettamente corrispondente all' individuo dell' Uhlig, salvo che nelle dimensioni che sono in questo rispettivamente mm. 3,3 — 5 — 2,3. L' Uhlig, nell' istituire la forma nuova, si basò su un unico esemplare e perciò la diversità delle dimensioni non è d' ostacolo alla presente mia interpretazione. La valva inferiore è molto lievemente ricurva e rigonfia, quella superiore è invece quasi perfettamente piana. La regione del cardine, ampia e piatta nonchè subtriangolare, forma un angolo retto con la linea del margine. Non si vedono i particolari dell' apparato cardinale. Entrambe le valve sono ornate ognuna di circa 17-18 coste, forti, arrotondate, la maggioranza delle quali percorre tutta la superficie; ogni tanto, tra esse, si intercalano una o due costicine brevi.

Orizzonte: la distribuzione stratigrafica di questo brachiopode è incerta. Finora ho notizia dell'unico rinvenimento di Wola luzanska, in una formazione dove abbondano *Numm. tchihatcheffi*, *N. boucheri*, *N. budensis*.

Livello 5 della serie.

CIDARIS SP.

Un frammento distale di radiolo, molto robusto (lunghezza mm. 22, spessore mm. 10; lunghezza dell' intero radiolo presumibilmente mm. 35), claviforme, ornato di forti tubercoli disposti su 20-23 linee (contate nella zona di massimo spessore), fra le quali soltanto una quindicina raggiunge l' apice. In alcuni punti, l' allineamento delle serie di tubercoli è nettissimo, in altri meno o affatto inesistente. Il mio esemplare è identico a quello figurato dal Dainelli (18), tav. 42, fig. 4, e da quell' autore giudicato come *Cidaris* n. sp. Non dispongo di sufficienti elementi per decidere se effettivamonte trattasi di specie nuova. Potrebbe essere che il presente radiolo, e quelli del Dainelli, appartengano a forma già nota di cidaride di cui però si conosce soltanto il guscio.

Orizzonte: secondo il Dainelli è specie sicuramente eocenica (pg. 354), per quanto abbia un aspetto che ricorda da vicino certe forme più antiche.

Livello 5 della serie.

ACROSALENIA SP. IND.

Diametro antero-posteriore mm. 4,2 — diametro trasverso mm. 5 — altezza mm. 3 — apertura boccale mm. 2,5.

Unico esemplare, a contorno subpoligonale, leggermente depresso, bocca poligonale ampia, molto leggermente dentellata. La superficie é ornata di tubercoli robusti, alternati a 2 a 2 con altri di minore rilievo. Dato lo stato di conservazione, non è possibile comprendere la disposizione delle placche delle zone ambulacrali. È nettamente rilevabile uno dei caratteri precipui del genere *Acrosalenia* e cioè l'apparato apicale di discrete dimensioni, avente il periprocto eccentrico. Si tratta certamente di un esemplare rimaneggiato da terreni molto più antichi, essendo noto che le *Acrosalenia* sono distribuite dal Lias al Cretaceo inferiore. In ultimo dirò che il presente esemplare rassomiglia abbastanza all' *A. spinosa* Ag. figurata a tav. 17, figg. 3a-f del lavoro di Th. Wright in Pal. Soc., vol. 11, 1856.

Livello 5 della serie.

ACTINACIS SP.

L' esemplare è comparso sezionando un frammento di roccia, sicchè mi sono ignote le sue caratteristiche morfologiche esterne. In complesso i calici sono rotondeggianti, del diametro di 2 mm. ed appaiono immersi in un cenenchima granuloso. La distanza tra essi è al massimo di 2 mm. I setti assommano a 20, alternativamente due lunghi fino al centro e due fino a metà del raggio. La columella è indistinta, papillosa. Rassomiglia abbastanza all' esemplare di *Act. cognata* Reuss (v. Dainelli (18), tav. 28, fig. 9), salvo il fatto che questa possiede calici del diametro inferiore al millimetro. È certamente rimaneggiato da assise più antiche.

Livello 5 della serie.

DIFFUSIONE CRONOLOGICA DELLE FORME

ELENCO DELLE FORME	Ipresiano (Spilecciano) super.	Luteziano			Auversiano	Priaboniano inferiore
		infer.	medio	super.		
livello 5						
Numm. planulata Lam.	●	○	○	○	○	—
» *elegans* Sow.	●	○	○	○	○	—
» » var. *depressa* d. l. H.	○	○	○	○	○	—
» *irregularis* Desh.	○	●	○	○	○	—
» *subirregularis* d. l. H.	○	●	○	○	—	—
» *heeri* de l. Harpe	○	○	○	○	—	—
» *subatacica* H. Douv.	○	●	●	○	—	—
» *exilis* H. Douv.	●	●	○	—	—	—
» *beaumonti* d'Arch.	?	○	○	○	○	○
Ass. mamillata d'Arch.	○	○	○	○	○	○
» *granulosa* d'Arch.	○	○	○	○	○	○
» *leymeriei* d'Arch.	○	○	○	○	○	○
Operc. alpina H. Douv.	—	○	○	○	○	○
» *parva* H. Douv.	○	○	○	○	○	○
» *canalifera* d'Arch.	○	○	○	○	—	—
» *complanata* Defr.	○	○	○	○	○	○
» *depereti* Llueca	—	○	○	○	—	—
» *granulosa* d'Orb.	○	○	○	○	○	○
» *douvillei* Donc.	—	●	●	—	—	—
» *couizaensis* Donc.	●	●	—	—	—	—
» *aff. ammonea* Leym.	○	○	○	○	○	○
» cfr. *doncieuxi* Fl.	—	—	—	—	—	—
Operculina sp.	—	—	—	—	—	—
Alveol. primaeva Reich.	●	—	—	—	—	—
» *ovulum* Stache	●	●	—	—	—	—
» (*Flosc.*) *decipiens* Schw.	—	—	○	○	○	○
» (? *Flosc.*) sp.	—	—	—	—	—	—
Disc. (*Orbitocl.*) *himerensis* Silv.	○	○	○	○	○	○
» *chudeani* Schlm.	○	○	○	○	○	○
» *isseli* Prev.	—	○	○	○	○	○
» *pratti* Mich.	○	○	○	○	○	○
» *archiaci* Schlm.	○	○	○	○	○	○
» *aspera* Gümb.	○	○	○	○	○	○
» *scalaris* Schlm.	○	○	○	○	○	○
» *seunesi* H. Douv.	○	—	—	—	—	—
Asterod. stellatus d'Arch.	—	—	○	○	?	—
» *munieri* Schlm.	—	○	○	○	○	○
Gypsina carteri Silv.	—	○	○	○	○	○
Nodosaria sp.	—	—	—	—	—	—
Lentic. rotulata Lamk.	○	○	○	○	○	○
Robulus sp.	—	—	—	—	—	—
Discorbis magna n. sp.	—	—	—	—	—	—
Lunulites laevigata Canu	—	●	●	—	—	—
Lunulites sp.	—	—	—	—	—	—

DIFFUSIONE CRONOLOGICA DELLE FORME

ELENCO DEILE FORME	Ipresiano (Spilecciano) super.	Luteziano			Auversiano	Priaboniano inferiore
		infer.	medio	super.		
Verm. (*Tubul.*) *angulosus* Chenu	●	●	●	—	—	—
Argiope nummulitica Uhl.	—	—	—	—	?	○
Cidaris sp.	—	—	—	—	—	—
Acrosalenia sp.	—	—	—	—	—	—
Actinacis sp.	—	—	—	—	—	—
livello 9						
Numm. subirregularis d. l. Harpe	○	●	○	○	—	—
» *tchihatcheffi* d'Arch.	—	○	○	○	○	○
» *globulus* Leym.	○	●	●	○	○	○
» *guettardi* d'Arch.	—	●	●	○	○	○
» *helvetica* Kaufm.	—	—	●	●	—	—
» *brongniarti* d'Arch.	—	—	○	○	●	—
Ellipsonod. camerani Derv.	○	○	○	○	○	○
Massilina pratti Cush.	○	○	○	○	○	○
livello 11						
Numm. atacica Leym.	○	●	●	●	○	○
» *incrassata* d. l. Harpe	—	—	—	—	○	●
» *chavannesi* d. l. Harpe	—	—	—	—	—	●
» *budensis* v. Hankt.	—	—	○	○	○	●
» *variolaria* Sow.	—	—	○	○	●	○
» *discorbina* Schl.	—	○	○	○	○	○
» *beaumonti* d'Arch.	?	○	○	○	○	○
» *subbeaumonti* d. l. Harpe	?	○	○	○	○	○
» *lucasana* Defr.	?	○	○	○	○	○
» *perforata* De Monf.	—	—	○	○	○	○
» *brongniarti* d'Arch.	—	—	○	○	●	—
» *molli* var. *verbeeki* Tell.	—	—	○	○	○	○
» *munieri* Fich.	—	—	—	○	—	—
» *fabianii* Prev.	—	—	—	—	—	●
Nummulites sp.	—	—	—	—	—	—
Ass. cfr. *spira* De Roissy	—	○	○	○	—	—
Alveolina sp.	—	—	—	—	—	—
Discocyclina vinassai Prev.	—	—	—	—	—	●
» *pratti* Mich.	○	○	○	○	○	○
» *archiaci* Schlm.	○	○	○	○	○	○
Gypsina globulus Reuss.	—	○	○	○	○	○
Robulus arcuatus-striatus v. H. var. *carolinianus* Cush.	○	○	○	○	○	○
Miliola chalmasi Schlm.	○	○	○	○	○	○
Flabellammina sp.	—	—	—	—	—	—
Marginulina sp.	—	—	—	—	—	—
Pulvinulina sp.	—	—	—	—	—	—
Rupertia sp.	—	—	—	—	—	—

NB - Il circoletto pieno indica l'orizzonte in cui le forme hanno la massima diffusione biologica.

CONCLUSIONI STRATIGRAFICHE

Come appare chiaramente dalla tabella cronologica, il ringiovanimento delle faune dal membro inferiore n° 5 a quello superiore n° 11 è graduale: non esiste alcun cambiamento brusco che, con la improvvisa comparsa o scomparsa di forme, faccia pensare a interruzioni nella serie.

Nello spaccato naturale che l'Adda ha inciso sul fianco del M. Orobio, sono presenti tutti i piani dell'Eocene comunemente riconosciuti nell'Italia settentrionale. Tale presenza è direttamente dimostrabile a mezzo di fossili e, indirettamente, da correlazioni litologico-stratigrafiche che facilmente si possono stabilire tra i vari livelli.

La serie eocenica ha inizio partendo dalla *scaglia* marnosa rossa che nel profilo è segnata col n° 1. Questo membro è stato esaminato micropaleontologicamente da R. Selli in uno studio attualmente ancora inedito ma i cui risultati preliminari sono stati comunicati nella seduta del 25 giugno 1950 della Società Italiana di Scienze Naturali, sotto il titolo: *Studio micropaleontologico della serie cretacea del Bergamasco Sud-Occidentale.* Secondo il Selli negli ultimi metri della *scaglia* rossa i foraminiferi sono poco vari, non molto numerosi e discretamente conservati. La microfauna è del tutto diversa da quelle incontrate in campioni prelevati in livelli più bassi dello stesso membro: « *mancano infatti completamente le Globotruncana, mentre i foraminiferi più abbondanti sono costituiti da globigerine di tipo terziario, tra cui forse Pseudouvigerina. Mancano anche le Globorotalia* ». Per quanto riguarda l'età di questi ultimi metri di *scaglia* rossa, il Selli conclude per il Daniano, valendosi del criterio, seguito dalla maggioranza degli Aa. (Glaessner, Marie, Tschachtli ecc.), secondo il quale le *Globotruncana* si estinguono col Maestrichtiano e mancano nel Daniano; inoltre perchè in quei pochi metri non è stata constatata la presenza di *Globorotalia.*

Dalla tabella, appare inoltre che l'orizzonte più fossilifero della intera serie eocenica è risultato quello contrassegnato con il n° 5. In esso ho rinvenuto infatti una fauna ricca di oltre 49 specie diverse e una grande abbondanza di individui, molti dei quali in ottimo stato di conservazione. A questo proposito bisogna tenere presente che la raccolta degli esemplari è stata facilitata

dalla *facies* litologica del livello, che, essendo di tipo marnoso-argilloso, ha permesso di selezionare i fossili semplicemente stacciando il materiale sfatticcio sotto un forte getto di acqua corrente. In tal modo ho potuto ricavare da pochi chilogrammi di roccia alcune migliaia di esemplari che, nella assoluta maggioranza, sono però formati da assiline e da ortoframmine. Forme che, come tutti sanno, hanno scarsissimo valore cronologico. Per fortuna una quarantina circa di essi sono nummuliti, determinabili in 9 specie diverse; altri fossili inoltre, non nummulitici, mi hanno agevolato non poco nella ricerca dell'età di quel livello. I numeri 9 e 11 della serie, rivelatisi fossiliferi, sono costituiti da breccia calcarea compatta, dalla quale non è stato possibile, se non raramente, isolare i microfossili. Ciononostante ho potuto classificare in essi rispettivamente 8 e 27 specie diverse.

Livello n° 5 — In questo livello è presente la coppia *N. elegans-planulata* che, pur spingendosi fino all' Auversiano, ha la sua massima diffusione biologica nel piano Ipresiano. Questi fossili conferiscono alla fauna una indubbia tinta paleocenica. Eguale impressione si ricava dalla presenza dell'*Alveolina primaeva* Reich., il cui rinvenimento più recente finora segnalato, risale al Tanetiano dei Pirenei e di *Discocyclina seunesi* H. Douv., forma specialmente daniana, rinvenuta tuttavia anche nell'Eocene inferiore di Gan, insieme a *Operc. heberti* e a diverse piccole nummuliti. Se fosse soltanto per queste forme, si potrebbe ascrivere il membro n° 5 all'Ipresiano. Esistono però, insieme ad esse, altre specie che testimoniano chiaramente una età più recente: la coppia *N. irregularis-subirregularis* e le *N. subatacica*, *N. exilis*, *Operc. couizaensis*, *Alveol. ovulum*, *Lunulites laevigata* spostano infatti il livello al Luteziano inferiore, poichè è chiaro che qui esse hanno avuto il loro massimo sviluppo biologico. Se questo dato di fatto non bastasse a convincere, è sufficiente osservare che diversi altri fossili, sia pure di minore importanza cronologica, iniziano la loro vita proprio col Luteziano inferiore. Essi sono: *Operc. alpina*, *Operc. depereti*, *Operc. douvillei*, *Discoc. isseli*, *Asterodiscus munieri*, *Gypsina carteri* e, con ogni probabilità, anche la *Num. beaumonti*. Da queste constatazioni, ritengo quindi non illogico che il membro 5 appartenga effettivamente al Luteziano inferiore.

Livello n° 9 — È separato dal precedente da circa 90 m di marne e calcari stratificati, con frequenti intercalazioni marnose ed argillose, e contiene tra le altre, una forma relativamente abbondante e caratteristica. Si tratta della *Numm. brongniarti* d'Arch., facilmente identificabile tanto per i caratteri esterni che per quelli interni. Questa interessante specie discende, secondo H. Douvillé e Boussac, direttamente dalla *N. laevigata* Br. che, com'è noto, è esclusivamente luteziana. L'estensione cronologica della *N. brongniarti* è invece compresa tra il Luteziano medio e l'Auversiano, con massimo sviluppo biologico in questo piano. L'associazione di entrambe le forme, corrisponde al Luteziano superiore (Fabiani - 30 - pg. 137); invece l'associazione di *N. brongniarti* (con abbondanti esemplari), *N. striata*, *N. atacica*, e rari individui di *N. complanata* (= *millecaput*) e *N. perforata*, presente negli strati di Roncà, insieme ad altri fossili non nummulitici, è stata giudicata dallo stesso autore (loc. cit. pg. 140-153) rappresentante il piano Auversiano. Il fatto che a Roncà la *N. brongniarti* abbia il suo massimo sviluppo biologico e che la *N. perforata* sia presente nello stesso orizzonte con pochi esemplari, nonchè vi sia rappresentata la *N. striata* che è specie notoriamente post-luteziana, e numerose forme di molluschi tipicamente auversiani, costituiscono un insieme di prove che effettivamente non lascia dubbi sulla interpretazione del Fabiani. Non altrettanto posso affermare nel mio caso, dove, pur notandosi una certa abbondanza di esemplare appartenenti alla *N. brongniarti*, non mi è possibile stabilire se in effetti sia proprio il livello n° 9 in cui essa ha avuto la sua massima diffusione. Di questo anzi sono indotto a dubitare perchè essa si rinviene anche nel soprastante livello n° 11 (Priaboniano inferiore) che dista di parecchi metri dal citato livello n° 9. Ma anche volendo assegnare alla *brongniarti* un valore assoluto di fossile guida auversiano (che, notisi bene, da sola non ha), non può non meravigliare il fatto che insieme ad essa si rinvengano diversi rappresentanti di nummuliti, che, come si vede nel quadro cronologico, sono caratteristicamente luteziane. Intendo accennare in particolare modo alle *N. guettardi*, *globulus* perchè relativamente frequenti, ed alla *N. helvetica* Kaufm. Gli esemplari delle prime forme sono ben conservati, cosicchè è da escludere che siano rimaneggiati. È noto che esse abbondano particolarmente nel Luteziano, pur spingendosi anche oltre. La *N. helvetica*, come la

sua omologa megalosferica *N. millecaput* Boub. è caratteristica del Luteziano superiore (Francia, Svizzera, Algeria, Marocco, Siria). Per tutte queste considerazioni, ma soprattutto perchè coesistono molti individui di *N. guettardi-globulus*, ritengo di poter assegnare il livello n° 9 della mia serie al Luteziano superiore, escludendo che esso sia più recente.

Livello n° 11 — La ricerca dell'età di questo orizzonte è resa facile, rispetto ai precedenti, dalla presenza di forme ad *habitat* molto localizzato le quali conferiscono allo stesso una fisionomia ben definita. Come si vede dal quadro cronologico, le nummuliti *incrassata*, *chavannesi*, *variolaria*, *budensis* e *fabianii* depongono senza possibilità di dubbi, per una età assegnabile al Priaboniano inferiore. In questo livello, oltre le forme descritte ed elencate nella tabella cronologica, si osservano numerosi microforaminiferi dei generi *Discorbina*, *Glandulina*, *Lagena*, *Rotalia* e *Truncatulina*.

Circa la presenza in questo livello di esemplari di *N. brongniarti*, la cui vita non si protrae, come sappiamo, oltre il piano Auversiano, mi sembra logico dedurre che, proprio in quel preciso strato, esista il passaggio tra i due piani Auversiano e Priaboniano.

NOTA

Ho preferito seguire lo schema stratigrafico del FABIANI (30, 1915), essendomi parso quello che meglio di ogni altro si adatta alla zona del Monte Orobio. Ciò naturalmente non vuol dire una definitiva presa di posizione in merito alla complessa questione di nomenclatura sorta, com' è noto, intorno all'Auversiano. La mia scelta è piuttosto da considerare come una prudente sosta su una posizione nota a tutti, nell'attesa che il problema sia risolto con chiarezza *). Sarebbe del resto facile modificare la presente interpretazione della serie, dato che i 47 metri del membro nr. 10, per me auversiani, si trovano in successione continua sul Luteziano superiore.

---

*) GIGNOUX M. - *Géologie stratigraphique.* - Masson & C.ie, Paris 1950 - pag. 519-20.

Milano, Museo Civico di Storia Naturale, Aprile 1951.

ELENCO DELLE PRINCIPALI OPERE CONSULTATE

1 - ARNI P., *Ueber die Nummuliten u. die Gliederung des Untereocaens*, Ecl. Geol. Helv., vol. 32, n.° 1, Basel 1939.

2 - BANNINK D. D., *Een monografie van ket genus Operculina d' Orbigny, 1826*, Leida 1948.

3 - BOUSSAC J. - *Development et morphologie de quelques Foraminiferes de Priabona*, Bull. Soc. Geol. Fr., 4 (VI), Paris 1906.

4 - id. *Sur la formation du réseau des Nummulites réticulées*, ibidem, Paris, 1906.

5 - id. *Etudes palèontologique sur le Nummulitique alpin*, Mem. p. s. a l'explic. de la carte geol. det. de la France, Paris 1911.

6 - BRÖNNIMANN P., *Zur Frage der Verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen Discocyclina s. s. und Asterocyclina*, Ecl. Geol. Helv. 38, n° 2, Basel 1946.

7 - CHECCHIA-RISPOLI G., *Sopra alcune alveoline eoceniche della Sicilia*, Palaeontogr. Ital., 11, Pisa 1905.

8 - id. *La serie nummulitica dei dintorni di Termini-Imerese, II, La regione Cacasacco*, Giorn. Sc. Nat. Econ. d. Soc. di Sc. Nat. ed Econ. di Palermo, 27, 1909.

9 - id. *La serie nummulitica dei dintorni di Termini-Imerese, I, Il vallone Tre Pietre*, ibidem.

10 - id. *La serie nummulitica dei dintorni di Bagheria in provincia di Palermo*, ibidem, vol 28, 1911.

11 - id. *I foraminiferi dell' Eocene dei dintorni di S. Marco la Catola in Capitanata*, Palaeontogr. Ital., 19, Pisa 1913.

12 - id. *Sulla distribuzione geologica delle Orbitoidi*, Boll. Com. Geol. Ital., 48, 1920-21.

13 - CINZANCOURT DE, MME, *Note sur quelques Nummulites du Rif Marocain*, Bull. Soc. Géol. Fr., 3 (V), Paris 1933.

14 - id. *Matériaux pour la stratigraphie du Nummulitique dans le Désert de Syrie*, Bull. Soc. Géol. Fr., 4 (V), Paris 1934.

15 - COLOM G., *Introduccion al estudio de los microforaminiferos fosiles*, Madrid 1946.

16 - CUSHMAN J. A., *Upper cretaceous foraminifera of the Gulf Coastal region ecc.*, U. S. Geol. Survey, P. Pap. 206, Washington 1946.

17 - id. *Foraminifera, their classification and economic use*, Manuale ediz. 1948.

18 - DAINELLI G., *L' Eocene friulano*, Firenze 1915.

19 - D' ARCHIAC ET HAIME J., *Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l' Inde ecc.*, Paris 1853.

20 - DAVIES L. M., *The fossil fauna of Samara Range and some neighbouring areas: part VI, The Paleogene Foraminifera*, Paleont. Indica, N. S. vol. 15, 1930.

21 - DAVIES M. A.,and PINFOLD E. S., *The eocene beds of the Punjab range*, Paleont. Ind., N. S., vol. 24, mem. 1, 1937.

22 - DONCIEUX L. *Catalogue descriptif des fossiles nummulitique de l' Aude et de l' Herault*, 2me p. (fasc. III), *Corbieres septentrionales*, Ann. Univ. Lyon, N. S., 1, Sc. Med., fasc. 45, 1926.

23 - DOUVILLÉ H., *Sur le terrain nummulitique de l' Aquitaine*, Bull. Soc. Géol. Fr., 2 (IV), Paris 1902.

24 - id. *Les foraminiferes dans le Tertiaire de Borneo*, Bull. Soc. Géol. Fr., 5 (IV), Paris 1905.

25 - id. *Evolution des Nummulites dans les differentes bassins de l' Europe occidentale*, Bull. Soc. Géol. Fr., 6 (IV) Paris 1906.

26 - id. *L' Eocene inferieur en Aquitaine et dans les Pyrenees*, Mem. p. Servir a l'explic. d. l. Carte Géol. det. de la Fr. Paris 1919.

27 - id. *Revision des Orbitoides*, Bull. Soc. Géol. Fr., 22 (IV), 1922.

28 - DUBOIS G., *Foraminiferes de l' Yprésien inferieur argileux a Watten (Nord)*, Bull. Soc. Géol. Fr., 29 (IV), Paris 1929.

29 - FABIANI R., *Paleontologia dei Colli Berici*, Mem. Mat. Fis. d. Soc. Ital. delle Scienze, s. 3, t. 15, 1908.

30 - id. *Il Paleogene nel Veneto*, Mem. Ist. Géol. R. Univ. Padova, vol. III, 1915.

31 - FLANDRIN J., *La faune de Tizi Renif, prés Dra el Mizan (Algerie)*, Bull. Soc. Géol. Fr., 4 (V), Paris 1934.

32 - id. *Contribution a l' etude paleontologique du Nummulitique algerien*, Mat. p. l. Carte Geol. de l' Algerie, I ser. Paleontologie, Macon 1938.

33 - FLANDRIN J. et JACQUET F., *Les Nummulites de l' Eocen moyen du Senegal*, Bull. Soc. Géol. Fr., 6 (V), Paris 1936.

34 - FLORIDIA G. B., *Alcune nummuliti dell' isola di Caso (Dodecaneso)*, Boll. Soc. Geol. Ital., 51, Roma 1932.

35 - FORNASINI C., *Illustrazione delle specie orbignyane di « Nummulitidae », istituite nel 1826*, Boll. Soc. Geol. Ital., 22, Roma 1903.

36 - GENTILE G., *Su alcune nummuliti dell' Italia meridionale*, Atti Acc. Sc. Fis. Mat. Napoli, ser. 2, 11, 1901.

37 - GÜMBEL C. W., *Beiträge zur Foraminiferenfauna der Nordalpinen Eocängebilde*, Abhandl. K. Bayer. Ak. d. W., II Kl., Bd. 10 II Abth. München 1868.

38 - HANTKEN v. M., *Die Fauna der Clavulina Szabòi Schichten*, Mitth. a. d. Jahrb. d. k. Ung. Geol. Anst., Bd. 4, Budapest, 1875.

39 - HARPE (de la) Ph., *Etude des Nummulites de la Suisse*, Abhandl. d. Schw. Paläont. Gesellsch., 7, 1880.

40 - id. *Monographie der in Aegypten und der libyschen Wüste vorkommenden Nummuliten*, Palaeontographica, N. F. 4 (XXX), 1883.

41 - id. *Etude des Nummulites de la Suisse et revision des especes eocenes des genre Nummulites et Assilina,* Mem. Soc. Pal. Suisse, vol. 10, 1883.

42 - Heim A., *Die Nummuliten - und Flyschbildungen der Schweizeralpen*, Abhandl. Schweiz. Paläont. Gesellsch., 35, 1908.

43 - Henrici H., *Foraminiferen aus dem Eozän und Altmiozän von Timor* Palaeontographica, Suppl. Bd. 4, Abt. IV, 1 Lief., 1934.

44 - Llueca F. G., *Los Nummulitidos de España,* Junta para ampliacion de Est. e invest. Cient., Com. d. Investig. Paleont. y pre hist., Mem. 36, Madrid 1929.

45 - Marchesini E., Facca G. C., *Sulla variabilità della N. Fichteli, Michtt.*, Palaeont. Ital., 40, Pisa 1940-41.

46 - Martelli A., *I fossili dei terreni eocenici di Spalato in Dalmazia*, Palaeont. Ital., 8, Pisa 1902.

47 - Nuttall W. L. F., *The stratigraphy of the Laki series (Lower Eocene)* ecc., Quart. Journ. Geol. Soc. London, 81, 1925.

48 - Oppenheim P., *Die Priabonaschichten und ihre Fauna ecc.*, Palaeontographica, 47, Stuttgart 1900-1901.

49 - Osimo G., *Di alcuni foraminiferi dell' Eocene superiore di Celebes*, Riv. Ital. Paleont., 14, 1908.

50 - id. *Studio critico sul genere Alveolina d' Orb.,* Palaeontogr. Ital., 15, Pisa 1909.

51 - Prever P., *Le nummuliti della Forca di Presta nell' Appennino centrale e dei dintorni di Potenza nell' Appennino meridionale*, Mem. Soc. Pal. Suisse, 29, 1902.

52 - id. *Considerazioni sullo studio delle nummuliti*, Boll. Soc. Geol. Ital., 22, 1903.

53 - id. *La fauna a nummuliti e ad Orbitoidi dei terreni terziari dell' alta valle dell' Aniene*, Mem. p. servire alla descrizione geol. d' Italia, 5, 1912.

54 - Provale I., *Di alcune nummulitine ed orbitoidine dell' isola di Borneo*, p. I-II, Riv. Pal., 14, 15, 1908-1909.

55 - Ravagli M. *Nummuliti ed orbitoidi eoceniche dei dintorni di Firenze*, Palaeont. Ital., 16, Pisa 1910.

56 - Reichel M., *Sur la structure des Alvéolines*, Ecl. Geol. Helv., 24, n° 2, Basel 1931.

57 - id. *Etude sur les Alveolines*, Ier el IIme p., Abhandl. d. Schweiz. Palaeont. Gesellsch., 57 (1936) e 59 (1937).

58 - Reina C., *Studi paleontologici sul Paleogene dell' isola di Rodi*, Boll. Soc. Geol. Ital., 53, Roma 1934.

59 - Rozlozsnik P., *Einleitung in das Studium der Nummulinen und Assilinen*, Mitth. a. d. Jahrb. d. k. Ung. Geol. Anstalt, 26 Budapest 1927-29.

60 - id. *Studien über Nummulinen,* Geologica Hungar. Ser. Paleontol., fasc. 2, Budapest 1929.

61 - SCHLUMBERGER C., *Premiere note sur les orbitoides,* Bull. Soc. Geol. Fr., 1 (IV), Paris 1901.

62 - id. *Deuxieme note sur les orbitoides,* Bull. Soc. Géol. Fr., 2 (IV), Paris 1902.

63 - id. *Troisieme note sur les orbitoides,* Bull. Soc. Géol. Fr., 3 (IV), Paris 1903.

64 - id. *Quadrieme note sur les orbitoides,* Bull. Soc. Géol. Fr., 4 (IV), Paris 1904.

65 - SCHWAGER C., *Die Foraminiferen aus den Eocaenablagerungen der libyschen Wüste und Aegyptens,* Palaeontographica, N. F. 4 (XXX), 1883.

66 - SELLI R., *Ciottoli con foraminiferi paleogenici nel Subappennino emiliano,* Giorn. Geol., ser. 2, vol. 15, Bologna 1941.

67 - id. *Una microfauna eocenica inclusa nelle argille scagliose del passo dell' Abbadessa (Ozzano Bologna),* Giorn. Geol., ser. 2, vol. 17, Bologna 1944.

68 - SILVESTRI A., *Considerazioni paleontologiche e morfologiche sui generi Operculina, Heterostegina e Cycloclipeus,* Boll. Soc. Geol. Ital. 24, Roma 1907.

69 - id. *Nummuliti oligoceniche della Madonna della Catena presso Termini Imerese (Palermo),* Boll. Soc. Geol. Ital., 27, Roma 1908.

70 - id. *Miliolidi trematoforate nell'Eocene della Terra di Otranto,* Riv. Ital. Paleont., 14, Catania 1908.

71 - id. *Fossili rari o nuovi nelle formazioni del Paleogene,* Boll. Soc. Geol. Ital., 30, Roma 1920.

71 *bis* - id. *Singolari Nodosarine dell' Eocene piemontese,* Riv. Ital. Pal. 29, 1923.

72 - id. *Il criterio delle alveoline,* Atti Pont. Acc. Rom. N. L., 76, 1923.

73 - id. *Fossili esotici nel Paleogene della Brianza,* Atti Soc. Ital. Sc. Nat., 66, 1927.

74 - id. *Intorno all' Alveolina melo d' Orb. (1846),* Riv. Ital. Paleont. vol. 34, 1928.

75 - id. *Nummuliti, Operculina e Planorbulina di Derna nella Cirenaica,* Mem. Pont. Acc. N. L. Sc., 11, 1928.

76 - id. *Fauna paleogenica del Vasciano presso Todi,* due parti nel Boll. Soc. Geol. Ital., 42 (1923) e 48 (1929).

77 - id. *Su alcuni foraminiferi terziari della Sirtica* (dall'opera: Missione della R. Acc. d'Italia a Cufra), Roma 1934.

78 - id. *Foramiferi dell' Oligocene e Miocene della Somalia,* Palaeont. Ital., 32, supp. 2, Pisa 1937.

79 - id. *Foraminiferi dell' Eocene della Somalia*, parte I, Palaeont. Ital., 32, suppl. 3, Pisa 1938.

80 - id. *Foraminiferi dell' Eocene della Somalia*, parte II, Palaeont. Ital., 32, suppl. 4, Pisa 1939.

81 - id. *Foraminiferi dell' Eocene della Somalia*, parte III (1), Palaeontogr. Ital., 32, suppl. 5, Pisa 1942.

82 - id. *Foraminiferi dell' Eocene della Somalia*, parte III (2), Palaeontogr. Ital., 32, suppl. 6, Pisa 1948.

83 - Tellini A., *Le nummuliti terziarie dell' Alta Italia occidentale*, Boll. Geol. Ital., 7, Roma 1888.

84 - id. *Le Nummuliti della Maiella, delle isole Tremiti e del promontorio Garganico*, Boll. Soc. Geol. Ital., 9, Roma 1890.

85 - Uhlig V., *Ueber eine Microfauna aus dem Altertiär der westgalischizen Karpathen*, Jahrb. k. k. Geol. Reichsanst., 36, Wien 1886.

86 - Vaughan T. W., *New tertiary foraminifera of the genera Operculina and Operculinoides from North America and the West Indies*, Proc. U. S. Nat. Museum, 83, 1936.

87 - id. *American and european tertiary larger foraminifera*, Bull. Geol. Soc. America, 35, n° 4, Washington 1924.

88 - Yabe H., *Note on Operculina-Rocks from Japan, with remarks on Nummulites cummingi Carpenter*, Sc. Rep. Toh. Imp. Univ., Sendai Japan, 2nd ser. (Geology), IV, n° 3, 1918.

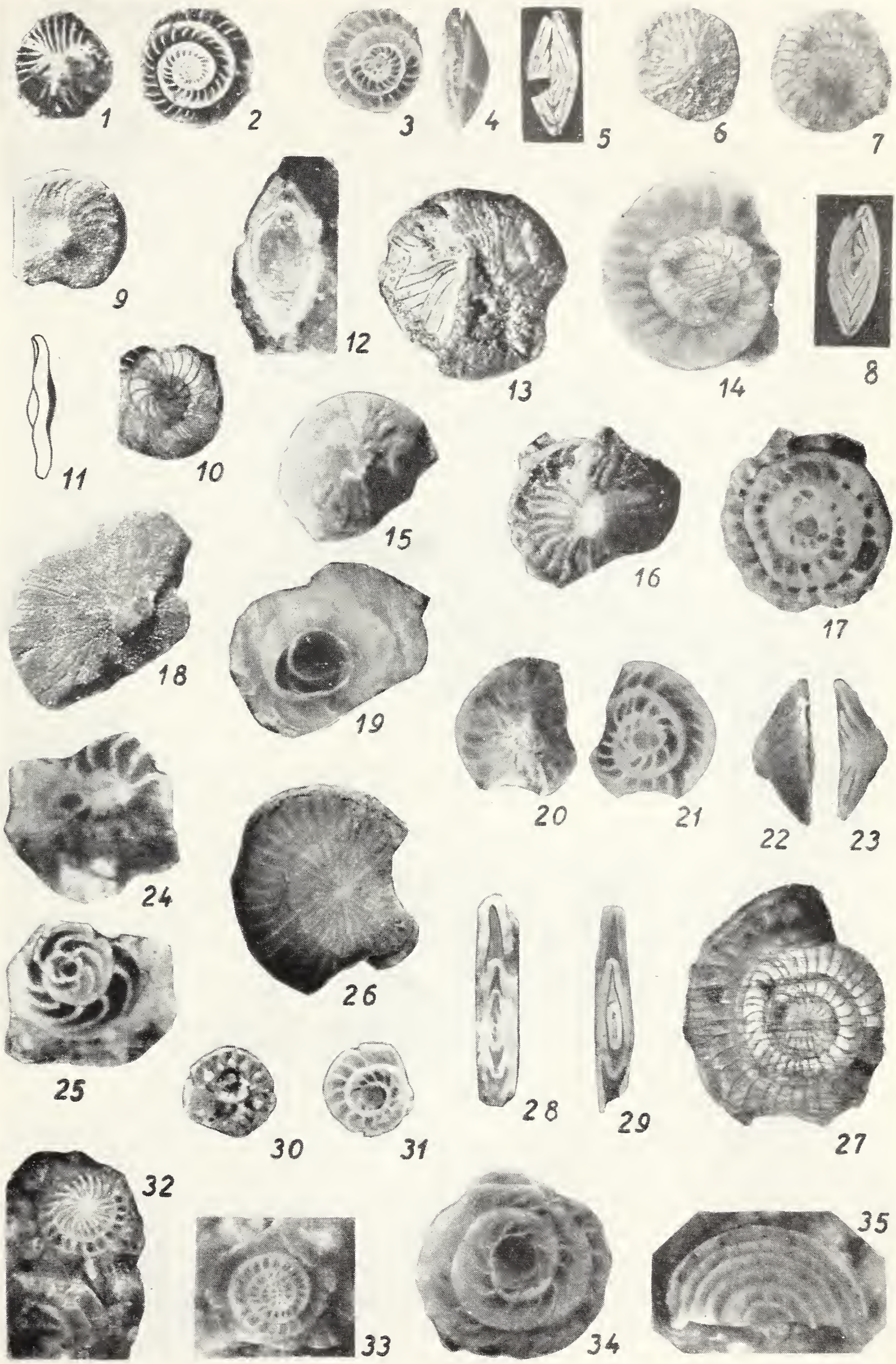
89 - id. *Notes on some eocene Foraminifera*, ibidem, V, n°4, 1921.

90 - Yabe H. and Hanzawa S., *A geological problem concerning the raised Coral-reefs of the Riukiu Islands and Taiwan* ecc. ibidem VII, n° 2, 1925.

91 - id. id. *Nummulitic rocks of the Islands of Amakusa (Kyûshû, Japan)*, ibiden, VII, n° 3, 1925.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA V

Fig. 1, 2 - *Nummulites planulata* Lamk. - Liv. 5, x 6. Pg. 109.
» 3-5 - *Nummulites elegans* Sow. - Liv. 5, x 6. Pg. 110.
» 6-8 - *Nummulites subatacica* H. Douv. - Liv. 5, x 4. Pg. 113.
» 9-11 - *Nummulites heeri* de l. Harpe - Liv. 5, x 6. Pg. 112.
» 12 - *Nummulites tchihatcheffi* d'Arch. - Liv. 9, x 6. Pg. 112.
» 13-14 - *Nummulites subirregularis* d. l. Harpe - Liv. 5, x 7. Pg. 111.
» 15 - *Nummulites incrassata* d. l. Harpe - Liv. 11, x 7. Pg. 115.
» 16-17 - *Nummulites guettardi* d'Arch. - Liv. 9, x 10. Pg. 114.
» 18 - *Nummulites globulus* Leym. - Liv. 9, x 6. Pg. 114.
» 19 - *Nummulites helvetica* Kaufm. - Liv. 9, x 6. Pg. 120.
» 20-23 - *Nummulites variolaria* Sow. - Liv. 11, x 10. Pg. 117.
» 24, 25 - *Nummulites budensis* v. Hankt. - Liv. 11, x 20. Pg. 116.
» 26-29 - *Nummulites exilis* H. Douv. - Liv. 5, x 5,5. Pg. 117.
» 30, 31 - *Nummulites lucasana* Defr. - Liv. 11, x 6. Esemplare giovane. Pg. 121.
» 32 - *Nummulites discorbina* Schl. - Liv. 11, x 7. Pg. 119.
» 33 - *Nummulites subbeaumonti* d. l. Harpe. - Liv. 11, x 10. Pg. 120.
» 34 - *Nummulites munieri* Fich. - Liv. 11, x 7. Pg. 123.
» 35 - *Nummulites molli* d'Arch. var. *verbeeki* Tell. - Liv. 11, x 7. Pg. 123.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA VI

Fig. 1 - *Nummulites fabianii* Prev. - Liv. 11, x 12. Esemplare giovane con reticolo misto. Pg. 124.

» 2, 2*a-c* - *Nummulites brongniarti* d'Arch. f. B. - Liv. 9, x 7. Esemplare adulto. Fig. 2, porzione della superficie mostrante la minuta granulazione; 2*a*, l'esemplare in sezione trasversa; 2*b*, la superficie dopo una prima, leggera, levigatura; 2*c*, la stessa superficie, levigata più profondamente, mostrante il caratteristico reticolo. Pg. 122.

» 3 - *Nummulites brongniarti* d'Arch. f. A. - Liv. 9, x 7. Sezione meridiana di un esemplare giovane. Pg. 122.

» 4-6 - *Nummulites* sp. - Liv. 11, x 7. La fig. 5 mostra il reticolo apparso dopo una leggera levigatura. Pg. 125.

» 7, 8 - *Assilina granulosa* d'Arch. - Liv. 5, x 5. Pg. 127.

» 9-13 - *Assilina leymeriei* d'Arch. - Liv. 5, x 5. Pg. 128.

» 14, 15 - *Operculina canalifera* d'Arch. - Liv. 5, x 5,6. Pg. 130.

» 16, 17 - *Operculina depereti* Llueca - Liv. 5, x 5,6. Pg. 132.

» 18 - *Operculina* sp. - Liv. 5, x 5,6. Pg. 135.

» 19-21 - *Operculina douvillei* Donc. - Liv. 5, x 5,6. Pg. 133.

» 22, 23 - *Operculina granulosa* d'Orb. - Liv. 5, x 5,6. Pg. 132.

» 24 - *Operculina couizaensis* Donc. - Liv. 5, x 5,6. Pg. 134.

» 25-27 - *Operculina* aff. *ammonea* Leym. - Liv. 5, x 5,6. Pg. 135.

» 28 - *Operculina complanata* Defr. - Liv. 5, x 5,6. Pg. 131.

» 29 - *Operculina* cfr. *doncieuxi* Flandr. - Liv. 5, x 7,5. Pg. 134.

» 30 - *Ellipsonodosaria camerani* Derv. - Liv. 9, x 13. Pg. 151.

» 31 - *Alveolina ovulum* Stache - Liv. 5, x 8. Pg. 136.

» 32 - *Alveolina* (? *Flosculina*) sp. - Liv. 5, x 8. Pg. 138.

» 33, 34 - *Robulus* sp. - Liv. 5, x 5,6. Pg. 152.

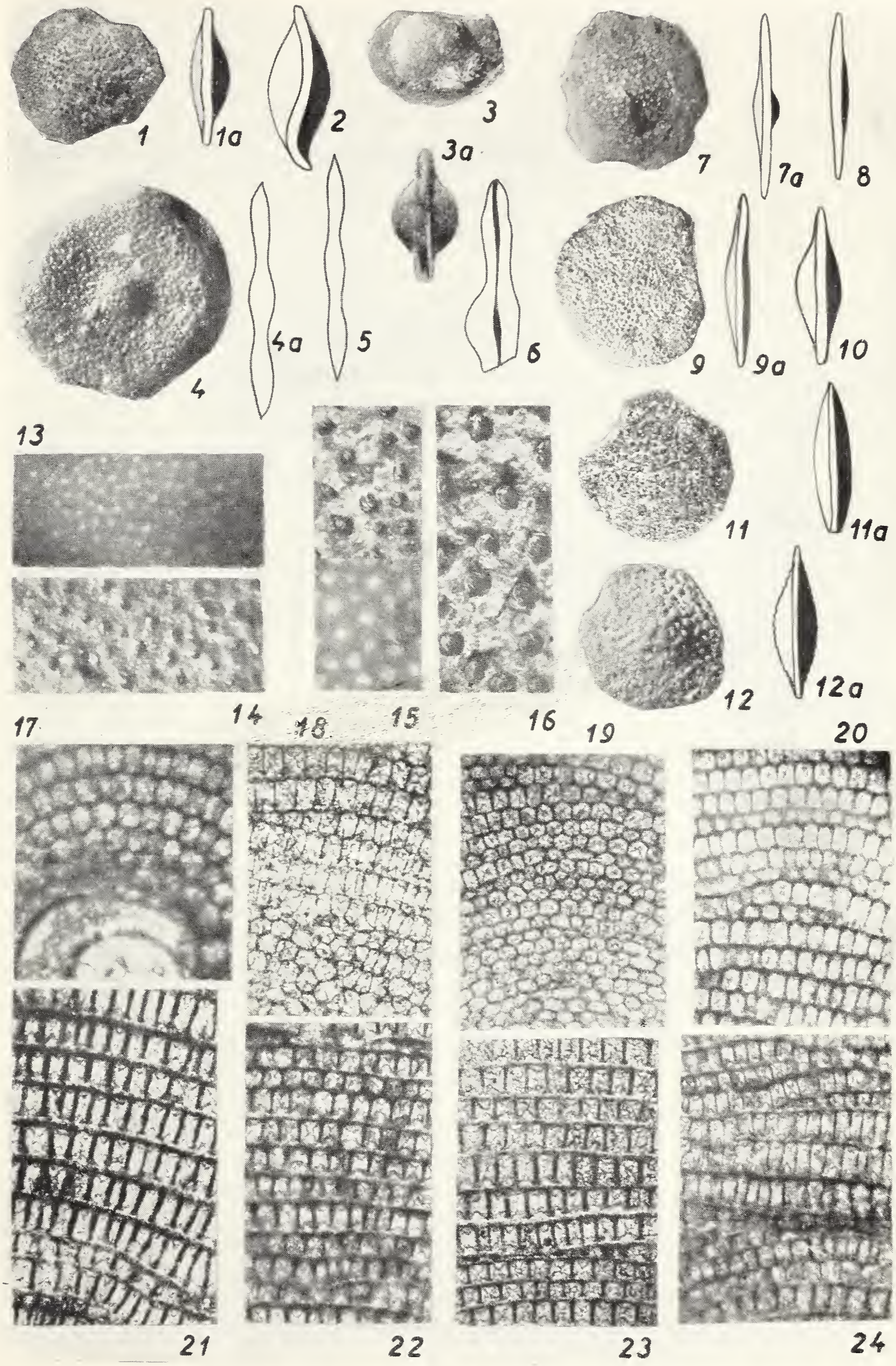
» 35 - *Lunulites* sp. - Liv. 5, x 5,6. Pg. 155.

1
2c
2b
3
2a
2
4
5
6
7
8
11
9
12
13
14
16
17
10
18
15
19
21
20
22
23
24
30
25
26
27
28
29
31
32
33
34
35

CARNEGIE
MUSEUM
NATURAL HIST

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA VII

Fig. 1, 1*a*, 2 - *Discocyclina chudeani* Schl. - Liv. 5, x 5. Pg. 142.
» 3, 3*a* - *Discocyclina isseli* Prev. - Liv. 5, x 5. Pg. 143.
» 4, 4*a*, 5 - *Discocyclina seunesi* H. Douv. - Liv. 5, x 5. Pg. 148.
» 6 - *Discocyclina vinassai* Prev. - Liv. 11, x 10. Pg. 149.
» 7, 7*a*, 8 - *Discocyclina pratti* Mich. - Liv. 5, x 5. Pg. 144.
» 9, 9*a*, 10 - *Discocyclina archiaci* Schl. - Liv. 5, x 5. Pg. 145.
» 11, 11*a* - *Discocyclina aspera* Gümb. - Liv. 5, x 5. Pg. 146.
» 12, 12*a* - *Discocyclina scalaris* Schl. - Liv. 5, x 5. Pg. 147.
» 13 - *Discocyclina pratti* Mich. - Porzione della superficie esterna ingrandita x 27.
» 14 - *Discocyclina archiaci* Schl. - Porzione della superficie esterna ingrandita x 27.
» 15 - *Discocyclina aspera* Gümb. - Porzione della superficie esterna ingrandita x 27. La parte inferiore della figura è stata ottenuta da esemplare immerso in xilolo.
» 16 - *Discocyclina scalaris* Schl. - Porzione della superficie esterna ingrandita x 27.
» 17 - *Discocyclina* (*Orbitoclypeus*) *himerensis* Silv. - Liv. 5. Parte centrale di sezione equatoriale, con apparato embrionale e cellette esagonali. x 81. Pg. 141.
» 18 - *Discocyclina chudeani* Schl. - Parte di sezione equatoriale, con cellette esagonali e poligonali. x 81.
» 19 - *Discocyclina isseli* Prev. - Parte di sezione equatoriale, con cellette esagonali. x 81.
» 20 - *Discocyclina pratti* Mich. - Parte di sezione equatoriale, con cellette esagonali. x 81.
» 21 - *Discocyclina archiaci* Schl. - Parte di sezione equatoriale, con cellette rettangolari, alte e strette. x 81.
» 22 - *Discocyclina aspera* Gümb. - Parte di sezione equatoriale con cellette rettangolari basse e larghe. x 81.
» 23 - *Discocyclina scalaris* Schl. - Parte di sezione equatoriale, con cellette rettangolari basse e larghe. x 81.
» 24 - *Discocyclina seunesi* H. Douv. - Parte di sezione equatoriale con cellette alte e strette. x 81.


1
1a
2
3
3a
7
7a
8
4
4a
5
6
9
9a
10
13
11
11a
14
15
16
12
12a
17
18
19
20
21
22
23
24

Leopoldo Rampi

LE DIATOMEE D'ACQUA DOLCE DI SANREMO

I° Contributo

Analogamente alle ricerche che da tempo ho in corso sulle Diatomee marine e sul Fitoplancton ligustico, ho intrapreso anche una prima serie di raccolte di materiali diatomologici di acqua dolce, allo scopo di elaborare un inventario delle forme di Diatomee reperibili nel territorio di Sanremo.

Pertanto presento qui un primo sommario elenco delle specie che ho potuto osservare in questa piccola serie di raccolte, riservandomi di estendere maggiormente le mie ricerche in argomento e costituire così un completo inventario della florula diatomica sanremese, in attesa di presentare altri contributi anche sulla florula algologica e sulla faunula microscopica delle acque dolci di Sanremo.

Le stazioni di raccolta sono le seguenti:

1) Materiale fangoso di fondo in un beodo di via Zeffiro Massa.
2) Materiale di fondo raccolto in un piccolo stagno nella località detta Terre Bianche, in Bussana.
3) Raccolta su stillicidi d'acqua sulla parete di una grotta presso Bussana.
4) Raccolta di fondo nel Torrente Armea.
5) Raccolta sul fondo della vaschetta di una fontanella d'acqua potabile lungo la via Aurelia.
6) Sul fondo di un piccolo fossato lungo la via Galileo Galilei.
7) Sul fondo di un piccolo fossato lungo la via Duca degli Abruzzi.
8) Lavaggio di alghe raccolte in una vasca d'irrigazione presso Verezzo S. Antonio.
9) Sul fondo di un beodo presso il Torrente Armea.

Tutte le forme critiche o nuove, così pure tutte le eventuali osservazioni d'ordine sistematico ed ecologico, verranno precisate in una nota conclusiva.

ELENCO DELLE DIATOMEE

Achnanthes affinis Grun. Racc. 4
» *Kolbei* Hust. Racc. 5
» *lanceolata* Bréb. Racc. 1, 3, 4, 5, 6, 8.
» *lanceolata* var. *rostrata* Hust. Racc. 4
» *linearis* W. Sm. Racc. 4, 5, 8
» *linearis* var. *pusilla* Grun. Racc. 8
» *minutissima* Ktz. Racc. 2, 5
» *minutissima* var. *cryptocephala* Grun. Racc, 2, 4, 5, 8
Amphipleura pellucida Ktz. Racc. 4, 5
Amphora Normani Rabh. Racc. 1, 3
» *ovalis* Ktz. Racc. 1, 4
» *ovalis* var. *libyca* (Ehr.) Cleve Racc. 1, 4
» *ovalis* var. *pediculus* Ktz. Racc. 1, 4, 8
Cocconeis diminuta Pant. Racc. 2
» *pediculus* Ehr. Racc. 4, 5, 9
» *placentula* Ehr. Racc. 4, 5, 8, 9
» *placentula* var. *euglypta* (Ehr.) Cleve Racc. 4
Ceratoneis arcus Ktz. Racc. 4
Cymatopleura elliptica (Bréb) W. Sm. Racc. 4, 5, 7
» *solea* (Bréb.) W. Sm. Racc. 4, 5, 9
Caloneis bacillum (Grun.) Meeresch. Racc. 4, 6
» *silicula* (Ehr). Cleve var. *truncatula* Grun. Racc.
Cyclotella Kützingiana Thw. Racc. 4
» *Meneghiniana* Ktz. Racc. 4
Cymbella affinis Ktz. racc. 4
» *amphicephala* Naeg. Racc. 2, 4
» *cystula* (Hempr.) Grun. Racc. 5
» *lanceolala* (Ehr.) V. H. Racc. 2, 5
» *microcephala* Grun. Racc. 4, 5
» *naviculiformis* Auerswld. Racc. 4, 5, 8
» *prostrata* (Berk.) Cleve Racc. 1, 4
» *timidula* Grun. Racc. 4

Cymbella turgida (Greg.) Cleve Racc. 5
» *turgidula* Grun. Racc. 8
Diatoma anceps (Ehr.) Grun. Racc. 5
» *elongatum* (Lyngb.) Ag. Racc. 4
» *elongatum* var. *tenuis* (Ag.) Ktz. Racc. 4
» *hiemale* (Lyngb.) Heib. var. *mesodon* (Ehr.) Grun. Racc. 4, 5
» *vulgare* Bory Racc. 4, 5, 6.
» *vulgare* var. *capitata* Grun. Racc. 5
» *vulgare* var. *Ehrenbergi* (Ktz.) Grun. Racc. 4, 5
» *vulgare* var. *producta* Grun. Racc. 4, 5
Diploneis elliptica (Ktz.) Cleve Racc. 4, 9
» *ovalis* (Hilse) Cleve Racc. 9
Denticula tenuis Ktz. Racc. 4
» *tenuis* var. *crassula* (Naeg.) Hust. Racc. 4, 8
Epithemia zebra (Ehr.) Ktz. var. *porcellus* (Ktz.) Grun. Racc. 2
» *zebra* var. *saxonica* (Ktz.) Grun. Racc. 5.
Eunotia arcus Ehr. var. *bidens* Grun. Racc. 4
Frustulia vulgaris Thw. Racc. 4, 5, 9
Fragillaria capucina Desm. var. *lanceolata* Grun. Racc. 4
» *capucina mesolepta* (Rabh.) Grun. Racc. 4
» *construens* (Ehr.) Grun. var. *binodis* (Ehr.) Grun. Racc. 4, 6
» *construens* var. *venter* (Ehr.) Grun Racc. 4, 5
» *intermedia* Grun. Racc. 4
» *pinnata* Ehr. Racc. 5
Gomphonema acuminatum Ehr. Racc. 4
» *acuminatum* var. *coronata* (Ehr.) W. Sm. Racc. 4
» *angustatum* (Ktz.) Rabh. var. *producta* Grun. Racc. 1, 5
» *constrictum* Ehr. Racc. 4
» *intricatum* Ktz. Racc. 8
» *intricatum* var. *pumila* Grun. Racc. 4, 5
» *olivaceum* (Lyngb.) Ktz. Racc. 4
» *olivaceum* var. *minutissima* Hust. Racc. 4
» *parvulum* (Ktz.) Grun. Racc. 4, 5, 6, 8

Gysosigma acuminatum (Ktz.) Rabh. Racc. 4
» *Kützingii* (Grun.) Cleve Racc. 2
» *scalproides* (Rabh.) Cleve Racc. 4
Meridion circulare Ag. Racc. 4, 5
Mastogloia Smithii Thw. var. *amphicephala* Grun. Racc. 4
Navicula anglica Ralfs Racc. 5
» *bacillum* Ehr. Racc. 4
» *binodis* Ehr. Racc. 4
» *contenta* Grun. Racc. 3
» *contenta* fa. *biceps* Arnott Racc. 1, 3
» *contenta* fa. *parallela* Peters. Racc. 3
» *cryptocephala* Ktz. Racc. 1, 2, 4, 6
» *cryptocephala* var. *intermedia* Grun. Racc. 4, 6
» *cryptocephala* var. *veneta* (Ktz.) Grun. Racc. 1, 2, 4, 6
» *cuspidata* Ktz. var. *ambigua* (Ehr.) Cleve Racc. 1, 4, 6
» *exigua* (Greg.) O. M. Racc. 4, 5
» *gastrum* Ehr. Racc. 5
» *gracilis* Ehr. Racc. 4, 5, 8
» *gracilis* fa. *constricta* Freng. Racc. 8
» *mutica* Ktz. var. *nivalis* (Ehr.) Hust. Racc. 2, 4
» *pygmaea* Ktz. Racc. 1
» *radiosa* Ktz. Racc. 2, 4
» *rhynchocephala* Ktz. Racc. 4
» *seminulum* Grun. Racc. 4
» *tuscula* (Ehr). Grun. Racc. 4
Neidium affine (Ehr.) Cleve var. *amphirhynchus* (Ehr) Cleve Racc. 4
» *dubium* (Ehr.) Cleve fa. *constricta* Hust. Racc. 4
Nitschia acicularis W. Sm. Racc. 5, 7
» (*Hantzschia*) *amphibia* Grun. Racc. 1, 5
» (*Hantzschia*) *amphioxys* (Ehr.) Grun. Racc. 1, 5, 7
» (*Hantzschia*) *amphioxys* fa. *capitata* O. M. Racc. 3, 6, 9
» *angustata* Grun. fa. *acuta* Grun. Racc. 4
» *apiculata* (Greg.) Grun. Racc. 4, 6
» *denticula* Grun. Racc. 4, 8

Nitschia dissipata (Ktz.) Grun. Racc. 1, 2, 4, 8
» *filiformis* (W. Sm.) Hust. Racc. 1
» *fonticula* Grun. Racc. 5, 6
» *Hantschiana* Rabh. Racc. 1, 2
» *Hungarica* Grun. Racc. 1
» *Kützingiana* Hilse fa. *terrestris* Peters. Racc. 1, 7
» *linearis* W. Sm. Racc. 4, 6
» *linearis* var. *tenuis* (W. Sm.) Grun. Racc. 4
» *microcephala* Grun. Racc. 1, 4
» *palea* (Ktz.) W. Sm. Racc. 6
» *palea* var. *debilis* Grun. Racc. 6
» *recta* Hantsch Racc. 4
» *romana* Grun. Racc. 4
» *sinuata* (W. Sm.) Grun. fa. *tabellaria* Grun. Racc. 4, 5
» *sygmoidea* (Ehr.) W. Sm. Racc. 4, 9
» *tryblionella* Hantsch var. *debilis* (Arnott) Mayer Racc. 3
Pinnularia microstauron (Grun) Cleve var. *Brébissonii* (Ktz.) Hust. Racc. 1, 6
Rhoicosphenia curvata (Ktz.) Grun. Racc. 8
Rhopalodia gibba (Ehr.) O. M. var. *ventricosa* (Ehr.) Grun. Racc. 2
» *gibberula* (Ehr.) O. M. Racc. 2
Surirella angustata Ktz. Racc. 1, 4, 6, 7
» *linearis* W. Sm. Racc. 5
» *ovalis* Bréb. Racc. 1, 4
» *ovata* Ktz. Racc. 1, 4, 6, 7
» *ovata* var. *pinnata* W. Sm. Racc. 4, 6, 8
Stauroneis Smithii Grun. Racc. 1, 4
Synedra acus Ktz. Racc. 4
» *amphicephala* Ktz. Racc. 5
» *rumpens* Ktz. Racc. 4, 5
» *ulna* (Nitzsch) Ehr. Racc. 4, 5
» *ulna* var. *amphirhynchus* (Ehr.) Grun. Racc. 5
» *ulna* var. *biceps* v. Schönfeldt Racc. 4
» *ulna* var. *oxyrhynchus* (Ktz.) V. H. Racc. 4, 5

Synedra ulna var. *oxyrhynchus* fa. *contracta* Hust. Racc. 5
» *Vaucheriae* Ktz. Racc. 4
» *Vaucheriae* var. *capitellata* Grun. Racc. 4, 5
Tetracyclus rupestris (A. Br.) Grun. Racc. 5

(*Laboratorio privato, Sanremo*)

BIBLIOGRAFIA DELLE PRINCIPALI OPERE CONSULTATE

1) HUSTEDT FR. - Süsswasser-Diatomeen Deutschlands, Stuttgard, 1923.
2) HUSTEDT FR. - Die Kieselalgen, in Rabenhorsts Kryptogamen-Flora, Leipzig, 1927-1937.
3) HUSTEDT FR. - Die Süsswasserflora Mitteleuropas, H. 10, Bacillariophyta, Leipzig, 1930.
4) MEISTER FR. - Die Kieselalgen der Schweiz, Beitr. Kryptogamen-Flora d. Schweiz, 4. H. 1, 1912.
5) SCHMIDT A. - Atlas der Diatomaceenkunde, Aschersleben-Leipzig, 1874-1939.

Sergio Venzo

AMMONITI E VEGETALI ALBIANO-CENOMANIANI NEL FLYSCH DEL BERGAMASCO OCCIDENTALE

CONDIZIONI STRATIGRAFICHE e TETTONICHE della SERIE BARREMIANO-TURONIANA

(Con 9 figure nel testo e 2 tavole)

Premessa. — La presente memoria fà parte di un ciclo di lavori che illustrano il *Flysch* del Bergamasco e della Brianza orientale: esso è costituito da potente serie continua ed a tettonica tranquilla. Il rilevamento della regione meridionale del *Foglio Geologico Bergamo* — per il Servizio Geologico d'Italia — mi venne affidato dal chiar. prof. A. Desio — che qui ringrazio —, sin dal 1939: ma lo dovetti interrompere dal 1942 al 1945 per gli eventi bellici. Nell'estate 1946, riprendendo i rilievi sul terreno, conobbi il sig. Luigi Torri, di Caprino Bergamasco, appassionato raccoglitore e collezionista di fossili; sin'allora, egli si era interessato del Lias e del Retico del M. Albenza, trascurando invece il Cretacico, del quale non si conoscevano che pochi fossili del Barremiano. Accompagnandomi assiduamente sul terreno, il Torri si appassionò particolarmente alle ricerche nel *Flysch*: dapprima scoprì una ricca fauna ad ammoniti negli strati inferiori degli « *Scisti neri* », al passaggio colla maiolica (Val Veschiera). Essa affidata in istudio al dott. Vittorio Vialli, collega del Museo, che la illustrò in apposita memoria [1], permise di identificare il Barremiano superiore. Questa formazione, di base alla serie flyschioide, è sviluppata in tutta la zona prealpina bergamasca, da Carenno ad Adrara; perciò la distinguo anche sul *Foglio Geologico Bergamo*.

Per 5 anni il Torri continuò le ricerche — molto spesso in mia compagnia — nella serie del « *Flysch medio* » del torrente Sommaschio, ad est dell'abitato di Caprino, e del basso torrente Sonna (Ponte della Terra Rossa). Rompendo tonnellate di scisti

---

[1] Vialli V. - *Nuova fauna ad ammoniti del Barremiano superiore lombardo.* Atti Soc. It. Scienze Nat. Vol. LXXXVIII, Fasc. I-II. Milano 1949.

e lastre marnose, poverissimi di fossili, egli rinvenne la presente faunetta ad *Ammoniti*; ed inoltre un *Inoceramus*, una *Emys*, diverse foglie, frammenti di fusti vegetali carbonizzati, *Alghe* e parecchi scheletri di *Pesci*, con numerose scaglie e qualche dentino. Il ricco materiale ittiologico, pure del tutto nuovo, venne affidato alla competenza del prof. ALFREDO BONI, dell'Università di Pavia, che qui ringrazio per la sua collaborazione.

Gli strati di provenienza dei fossili sono indicati nel capitolo « *Età della fauna e successione stratigrafica* », nonchè nei profili illustrativi.

Il rarissimo e prezioso materiale mi veniva man mano ceduto in istudio, ed infine esso — compresi i *Pesci* — fu donato dal TORRI (1) al nostro Museo: trattasi di numerosi pezzi, spesso frammentari, conservati in lastre di calcari marnosi e carboniosi, di color nero o grigio. I fossili sono costituiti da modelli colla corrispondente controimpronta, spesso compressi e talora di difficile interpretazione. Il mio lavoro fu tuttavia agevolato dalla conoscenza delle ammoniti albiano-campaniane del Sud Africa (2), e particolarmente di quelle del Cenomaniano (23 specie).

Per lo studio dei *Foraminiferi* del Cretacico mi valsi della collaborazione del prof. RAIMONDO SELLI (3): egli venne sul terreno insieme a me, raccogliendo numerosi campioni nei vari livelli del *Flysch*. Lo studio del materiale è oggetto di sua apposita nota (4), già comunicata in seduta della Società Italiana di Scienze Naturali (Milano, 25 giugno 1950). Di essa, il SELLI ebbe gentilmente a comunicarmi un riassunto, cogli elenchi dei *Foraminiferi* e col loro valore cronologico. Purtroppo la serie flyschioide, dal Barremiano al Turoniano, risulta piuttosto povera di foraminiferi.

---

(1) All'amico LUIGI TORRI, compagno di tante escursioni, vada anche pubblicamente la riconoscenza mia e quella del Museo Civico di Storia Naturale di Milano.

(2) VENZO S. - *Cefalopodi del Cretaceo medio-superiore dello Zululand*. Pal. Ital. Vol. XXXVI - Anno 1936. Pisa, 1936.

(3) Ringrazio qui sentitamente il prof. RAIMONDO SELLI dell'Istituto Geologico dell'Università di Bologna, — specialista di *Foraminiferi* — per la sua preziosa collaborazione.

(4) SELLI R. - *Studio micropaleontologico della serie cretacica del Bergamasco sud-occidentale.*

I *Foraminiferi* dell'Eocene (M. Giglio-Adda-M. Orobio), col quale termina la successione flyschioide del Bergamasco, furono oggetto di accuratissimo e fruttuoso studio del collega dott. VITTORIO VIALLI. Egli, sin dal 1939, mi fu compagno nei primi rilievi sulla zona dell'Adda; la sua importante memoria viene ora pubblicata in questo stesso volume ([1]).

La nuova fauna albiano-cenomaniana, quella del Barremiano superiore, i nuovi fossili del Turoniano (*Chondrites*, *Zoophycos*, *Ammonite*, *Ippurite*) e del Santoniano (*Ippuriti*, *Acteonelle*, *Pholadomya*), assieme alle faunette a foraminiferi, mi permettono di stabilire una nuova e dettagliata stratigrafia del *Flysch* bergamasco. Questa successione, continua e tettonicamente tranquilla dal Barremiano al Priaboniano, risulta la più ricca di macrofossili e la più completa dell'Italia settentrionale: essa mi servì di base per il rilevamento della regione prealpina del *Foglio Geologico Bergamo.*

Gli « *Scisti neri a Pesci* » (*Acanthoceratano*), soprastanti al Cenomaniano inferiore a *Mantelliceras* (*Mantelliceratano*), costituiscono un livello indicatore, che è sviluppato nel Bergamasco occidentale, da Caprino sin oltre Sorisole. Più ad est la facies cambia; nella zona di Gavarno-Val Cavallina, gli scisti non sono più neri e poi passano lateralmente al « *Sass della luna* »; calcari marnosi, che nel Bergamasco più orientale — zona Adrara-Sarnico — si sviluppano in alto sino alle arenarie senoniane.

Nel presente lavoro mi limito ad illustrare la serie cretacica sino al Turoniano; mentre la stratigrafia e la tettonica di tutto il *Flysch* bergamasco sono oggetto di altra mia memoria ([2]). Oltrechè la regione meridionale del *Foglio Geologico Bergamo* (da me rilevata per il Servizio Geologico), essa interessa anche la Brianza orientale; regione quest'ultima già inclusa nella mia *Carta geologica al 30.000 dell'Adda* (op. cit. 1948).

([1]) VIALLI V. - *I foraminiferi luteziano-priaboniani del Monte Orobio* (*Adda di Paderno*). Con 3 tavole, 1 sezione ed 1 fig. nel testo. Atti Soc. It. Sc. Nat. Vol. XC, II. Milano, 1951.

([2]) VENZO S. - *Stratigrafia e tettonica del Flysch* (*Cretacico-Eocene*) *del Bergamasco e della Brianza orientale.* Di prossima pubblicazione sul Boll. del Servizio Geologico d'Italia. Roma, 1952.

Inizio la mia memoria col capitolo « *Precedenti studi e cenno alle conoscenze sulle faune ad ammoniti del Cenomaniano in Italia* ». Seguono i capitoli: « *Età della fauna e successione stratigrafica* »; « *Serie comprensiva barremiano-turoniana: confronti con le serie del Canton Ticino e di Tignale (Garda)* »; « *Considerazioni sulle facies della Serie cretacica. Le fasi iniziali dell'orogenesi alpina* »; ed infine, la parte paleontologica probativa « *Descrizione delle ammoniti* » e « *Cenno ai resti vegetali* ».

Milano, Museo Civico di Storia Naturale, aprile 1951.

PRECEDENTI STUDI E CENNO ALLE CONOSCENZE SULLE FAUNE AD AMMONITI DEL CENOMANIANO IN ITALIA

Per il rilevamento della serie flyschioide mi servì di base il vecchio lavoro del De Alessandri sulla Creta-Eocene della Lombardia (1899) (1); a p. 296, egli accennò a piccole ammonidee, classificate da Parona, che *rilevarono le traccie del piano Barremiano*; nonchè a « *successione di calcari variegati e di calcari compatti a fucoidi, con intercalazioni di arenarie grigie* ». Nelle vicinanze di Pontida, De Alessandri citò il rinvenimento di « *ammonite in pessimo stato di conservazione, che si trova al Museo Geologico di Pavia, l'ornamentazione e le dimensioni della quale ricordano quelle del Gaudryceras mite* v. Hauer ». Come vedremo in seguito, questa forma è turoniana. Nessun accenno fà invece De Alessandri alla successione del *Flysch medio*; e nella Carta geologica al 100.000 indica la *Creta inferiore* (inesplicabilmente comprensiva soltanto del Cenomaniano-Turoniano) con unico colore.

Desio (2), nel suo lavoro sull'Albenza (p. 53) non s'occupò particolarmente del *Flysch*, che sulla Carta geologica al 25.000 indicò con unico colore. Fu per tale ragione, che egli, nel 1939, mi affidò il rilevamento del *Flysch* bergamasco; gli rinnovo perciò la mia gratitudine.

---

(1) De Alessandri G. - *Osservazioni geologiche sulla Creta e sull'Eocene della Lombardia.* Atti Soc. It. Scienze Nat. Vol. XXXVIII, 1899. Milano, 1899: con *Carta geologica 1 : 100.000* (v. p. 296).

(2) Desio A. - *Studi geologici sulla regione dell'Albenza (Prealpi Bergamasche).* Mem. Soc. It. Scienze Nat. Milano. Vol. X, Fasc. I: con *Carta geologica* al 25.000. Milano, 1929.

Recentemente diedi brevi notizie sulla stratigrafia del Cretacico, nel *Rilevamento geomorfologico dell'Apparato morenico dell'Adda di Lecco* (1); e sulla *Carta al 30.000* distinsi con 9 colori la successione cretacica, soprastante alla maiolica. Il *Flysch arenaceo-argilloso* del torrente Sommaschio è attribuito al Cenomaniano-Turoniano; a p. 82, avvertii inoltre, che esso in basso contiene *Globotruncana apenninica* e *Gl. ticinensis*, che caratterizzano il Cenomaniano. Notizia questa, che ricordo anche nella nota preliminare sulla *Stratigrafia del Flysch* (2).

Nel *Flysch* del Cretacico medio lombardo, non era sinora noto alcun fossile; nel contiguo *Flysch* del Canton Ticino (dintorni di Balerna), soltanto recentemente (1942) Lugeon trovò un'ammonite. Il rarissimo reperto venne illustrato da Gagnebin (1945) (3) ed attribuito all'*Acanthoceras rotomagense* (Defr.), forma caratteristica del Cenomaniano superiore. Essa venne trovata alla base del *Flysch*, nel torrente Breggia, circa al livello 60 di Gandolfi (4) (Tav. I, p. 22), donde proviene anche l'*Orbitolina* aff. *conoidea* Gras: pochi metri al di sopra (liv. 63), sono presenti scisti bituminosi e marnosi, a resti di *Pesci* e denti di rettili, con *Globotruncana apenninica*. Altri « *Scisti bituminosi a Pesci* » si trovano molto più in basso nella serie (liv. 22), dove costituiscono alternanza nella « *Scaglia variegata* ».

Le ammoniti illustrate da Mariani (5) nel *Flysch* lombardo — e qualcuna anche in quello bergamasco (Colle S. Vigilio, presso Bergamo) — sono senoniane: spetta alla medesima for-

---

(1) Venzo S. - *Rilevamento geomorfologico dell'Apparato morenico dell'Adda di Lecco. Con Carta geologica al 30.000.* Atti Soc. It. Scienze Nat. Vol. LXXXVII (1948). Milano 1948 (v. p. 82).

(2) Venzo S. - *Stratigrafia del Flysch (Cretaceo-Eocene) del Bergamasco e della Brianza orientale. Comunicazione preliminare.* Boll. Soc. Geol. It. Vol. LXVI - 1947. Roma, 1948.

(3) Lugeon M. e Gagnebin E. - *Une ammonite cénomanienne dans le Flysch de la Breggia (Tessin méridional).* Ecl. Geol. Helv. Vol. 37, n° 2, 1944. Bâle 1945; pp. 203-206.

(4) Gandolfi R. - *Ricerche micropaleontologiche e stratigrafiche sulla Scaglia e sul Flysch cretacici dei dintorni di Balerna (Canton Ticino).* Rivista Italiana di Paleontologia, Anno XLVIII, 1942, Mem. IV. Milano, 1942.

(5) Mariani E. - *Ammoniti del Senoniano lombardo.* Mem. Ist. Lomb. Scienze e Lett. Vol. XVIII, 1898. Milano, 1898.

mazione anche la ben nota fauna ad *Acteonelle*, *Ippuriti* ed *Inoceramі* di Sirone, in Brianza (Santoniano), illustrata dal De Alessandri (1).

Le ammoniti sono molto rare nel Cenomaniano d'Italia. Negli « *Scisti bituminosi* » di Mollaro, in Val di Non (Trentino), Fabiani (2) citò (p. 39) resti vegetali, *Pesci*, *Belemnites ultimus* d'Orb., ed inoltre « *modelli interni ed impronte compresse e in parte deformate di Ammoniti, di guisa che non si riesce a stabilire per esse che qualche analogia con alcune forme mesocretacee dei generi Acanthoceras e Schloenbachia* ».

La facies cenomaniana a scisti bituminosi o marnosi, grigi e nerastri, è presente ad Alsano di Piave ed a Crespano (Feltrino); qui, vennero classificati (Bassani) *Balanostomus lesinensis*, *Scombroclupea macropthalma*, *Trissops microdon*. Come ricorda Parona (*Trattato di Geologia*, 1924, p. 493-94), la facies a pesci (contenente inoltre *Elopopsis*, *Coelodus*, *Amiopsis*) è nota nelle valli del Torre e del Cornappo (Bellunese), del Friuli, e di Comén, Salcano, M. Santo (Goriziano): ma in nessuna di tali località vennero illustrate faune ad ammoniti, poichè esse sono rarissime o mancanti.

Parona (p. 494) aggiunge che Cappellini accennò alla presenza di *Acanthoceras mantelli* nei calcari soprastanti a scisti bituminosi nella provincia di Verona.

Nella successione dei piani cretacei dell'Altipiano d'Asiago, Rodighiero (3), che illustrò una ricca fauna ad ammoniti neocomiane, accenna alla presenza del mesocretaceo: 3 m di strati calcareo-marnosi (α) e 30 m a regolare alternanza di calcari marnosi cinerognoli con fucoidi, marne e argilloscisti, bruni, neri o ceneri (β). In tale facies, di tipo flyschioide ed assai simile alla nostra, egli non rinvenne fossili; non potè perciò giungere ad individuare il Cenomaniano.

Parona (*Tratt. Geol.* p. 508-9) cita calcari arenacei con *Acanth. Mantelli* nella Valle del Reno (Bologna) e calcari con

---

(1) De Alessandri G. - *Fossili cretacei della Lombardia.* Palaeont. Ital. Vol. IV, 1898. Pisa, 1899.

(2) Fabiani R. - *Giacitura ed età degli scisti bituminosi di Mollaro in Val di Non (Trentino).* Natura, Vol. XIV. Milano, 1923; pp. 33-40.

(3) Rodighiero A. - *Il sistema Cretaceo del Veneto Occidentale compreso fra l'Adige e il Piave, con speciale riguardo al Neocomiano dei Sette Comuni.* Pal. Ital. Vol. XXV - 1919. Pisa, 1919, p. 45.

Acanth. rotomagense in Sardegna (Capo di M. Santa, Cala di Luna).

Le ammoniti risultano di estrema rarità anche nel *Flysch*, a scisti carboniosi o bituminosi cenomaniani dell'Appennino. La ricca fauna ad ammoniti della *Pietra forte* del Bacino di Firenze, magnificamente illustrata da Desio ([1]), proviene da livelli più recenti del Cenomaniano (Turoniano, Coniaciano e forse Santoniano). Nel Cenomaniano calabro-siculo, assieme a ricca fauna a Lamellibranchi, Seguenza ([2]) descrisse, senza figurarli: *Acanthoceras rotomagense*, *Ac. Mantelli*, *Ac. Cunningtoni*, *Schloenbachia varians*, *Schl. inflata*, e 5 *Turrilites*.

Nelle argille del Cenomaniano a facies africana della Sicilia occidentate, Trevisan ([3]) ebbe recentemente a descrivere — assieme a ricca fauna di Lamellibranchi e Gasteropodi — : 3 *Turrilites*, *Ac. martimpreyi*, *Ac.* cfr. *haugi* e *Acompsoceras* cfr. *sarthense*; di essi il *martimpreyi* è anche figurato.

ETÀ DELLA FAUNA E SUCCESSIONE STRATIGRAFICA

La rara faunetta illustrata consta di 9 forme di ammoniti e di un *Inoceramus*:

Calycoceras (*Eucalycoceras*) *newboldi* (Kossm.) var. *madagascariensis* Coll.
Mantelliceras mantelli (Sow.)
Mantelliceras sp. cfr. *mantelli* (Sow.) Perv.
Mantelliceras cfr. *martimpreyi* (Coquand)
Desmoceras (*Latidorsella*) *latidorsata* (Michelin)
Phylloceras? aff. *velledae* (Michelin)
Hamites torrii n. sp.
Turrilites ornatus d'Orb.
Turrilites sp.
Inoceramus sp. cfr. *striatus* Mant.

([1]) Desio A. - *La creta del Bacino di Firenze.* Pal. Ital. Vol. XXVI, 1920. Pisa, 1920.

([2]) Seguenza G. - *Studi geologici e paleontologici sul Cretaceo dell'Italia meridionale.* R. Accad. Lincei, Vol. XII - 3, 1881-82. Roma, 1882.

([3]) Trevisan L. - *La fauna e i giacimenti del Cenomaniano a facies africana della Sicilia occidentale.* Mem. Ist. Geol. R. Univ. Padova, Vol. XII - 1937-38. Padova, 1938.

Per la prevalenza dei *Mantelliceras*, che caratterizzano il « *Mantelliceratano* » di SPATH, essa induce ad una attribuzione al Cenomaniano inferiore: ma se teniamo distinti gli strati di provenienza, che raggiungono lo spessore di 30 metri, possiamo giungere a ben maggiore dettaglio cronologico.

Serie albiano-turoniana del Torrente Sommaschio di Caprino. — Nella profonda incisione ad est dell'abitato, è interessata la seguente serie, che illustro in dettaglio nelle figure

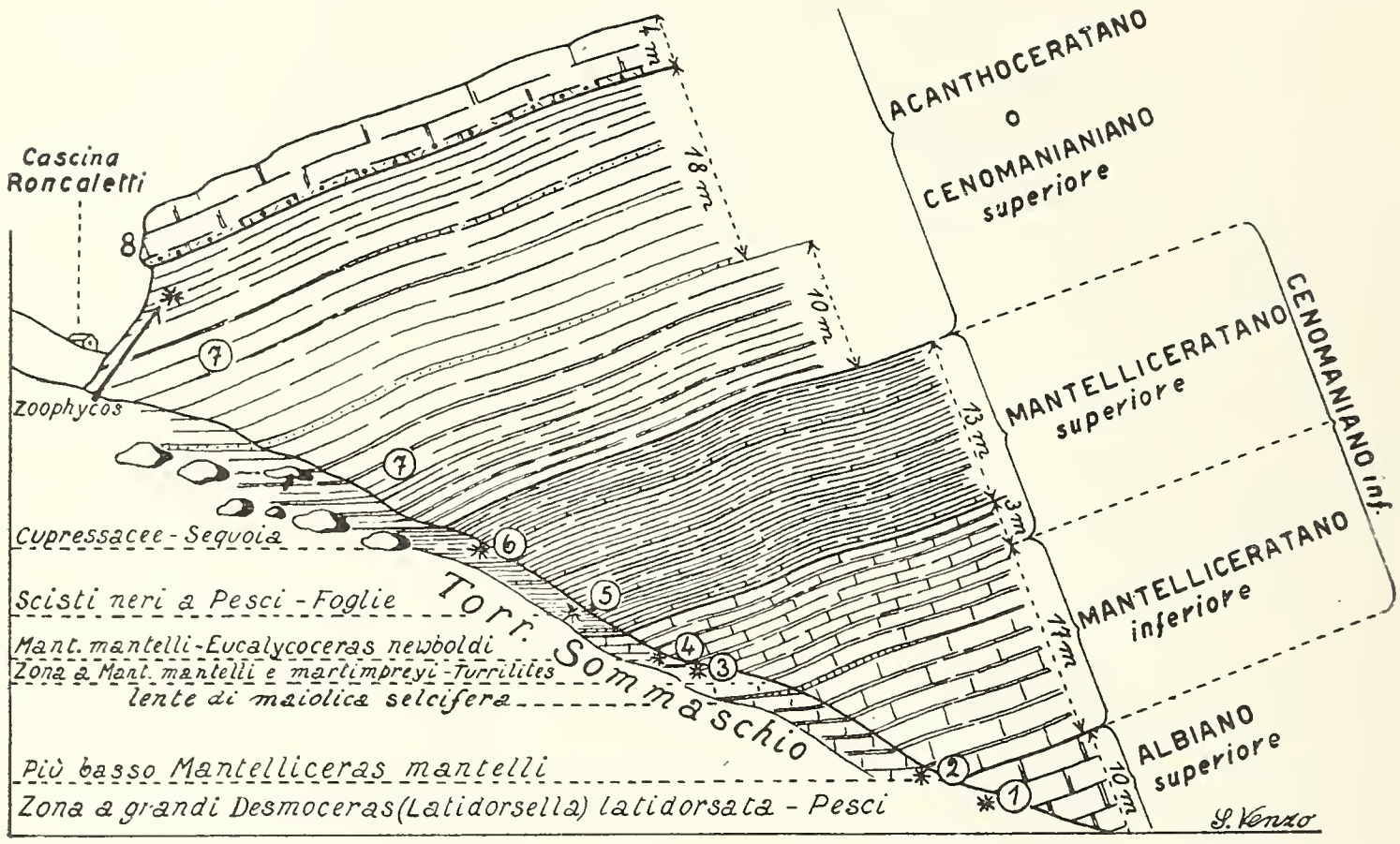


Fig. 1 - Torrente Sommaschio di Caprino, in sponda destra: la successione Albiano superiore-Cenomaniano; a sud, Cascina Roncaletti, colla serie soprastante del Turoniano inferiore (Fig. 2).

1 e 2 nel testo; mentre le condizioni tettoniche generali del giacimento sono illustrate nella Fig. 4. Dal basso in alto, troviamo:

1) Strati di calcari marnosi, ceneri, con interstrati a lastre grigie, affioranti alla confluenza della valletta, che scende da Celanella-Ombria. Tali strati — con generale inclinazione sui 25° a SE — vengono a trovarsi dai 25 ai 30 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* », ed al tetto della serie del « *Sass della luna* ».

Questa è costituita da calcari marnosi grigi o ceneri, in grossi banchi, che raggiungono la potenza di circa 300 metri: le condizioni di giacitura rispetto ai sottostanti « *Scisti neri aptiani* » — con *Aconeceras nisus* alla base — e le alternanze ad ammoniti del Barremiano superiore, sono chiarite nelle figure 4-6 e 7.

Dagli strati n° 1 (vedi Fig. 1) — 25-30 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* », provengono i due grandi esemplari di *Desmoceras* (*Latidorsella*) *latidorsata* (Michn.); di questi, il minore è riprodotto a Tav. IX, fig. 6. Rinvenimmo inoltre un piccolo esemplare della medesima specie (Tav. IX, fig. 5, 5a), frammenti di *Phylloceras* indeterminabili, scheletri e placche di *Pesci*, foglie.

Latidorsella latidorsata è specie albiano-cenomaniana, ma i *grandi* esemplari (come i tipi dell'Isère figurati da Jacob [1]), caratterizzano l'Albiano e non si trovano più nel Cenomaniano; soltanto piccoli esemplari — stadio finale della specie, che tende al nanismo — salgono nel Cenomaniano. Altra prova paleontologica per l'attribuzione all'Albiano è l'assenza dei *Mantelliceras*, che cominciano dai 5 ai 10 metri al di sopra (cioè 20 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* - vedi Fig. 1), e sono comuni negli strati 2-4.

Per tali ragioni sono indotto ad attribuire le assise n° 1 all'Albiano superiore, piuttosto che al Cenomaniano inferiore.

2) Strati calcareo-marnosi, con alternanze di lastre nerastre a grana finissima, che permettono la conservazione dei più minuti caratteri ornamentali dei fossili; in queste lastre, circa 20 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* », venne rinvenuto il più basso *Mantelliceras mantelli* (Sow.) caratteristico del Cenomaniano inferiore. La notissima specie è diffusa in Europa, Tunisia, Algeria, Marocco, Sudafrica, Madagascar, India meridionale ecc..

3) Tale formazione — con lente di maiolica selcifera verso l'alto (Fig. 1, n° 3) —, è particolarmente fossilifera circa 5 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* », dove contiene:

Mantelliceras mantelli (Sow.) - Tav. VIII, fig. 1, 1a.
» cfr. *martimpreyi* (Coquand) - Tav. VIII, fig. 6.
Phylloceras ? aff. *velledae* Michn. - Tav. VIII, fig. 5.
Turrilites ornatus d'Orb. - Tav. IX, fig. 3, 3a.

---

(1) Jacob Ch. - *Étude sur quelques Ammonites du Crétacé moyen.* Mem. Soc. Géol. France XV, Paris 1907; Tav. V.

Turrilites sp.
Inoceramus sp. cfr. *striatus* MANT. (1).
Placche, scheletri e dentini di *Pesci*.
Foglie di *Proteaceae*, fluitate.
Ramoscelli carbonizzati.

La presenza dei *Mantelliceras* basta da sola ad indicare il « *Mantelliceratano* » di SPATH, cioè il Cenomaniano inferiore. Il *mantelli* è la forma più comune e più diffusa, in tutto il mondo a tale livello. Il *martimpreyi* -- rappresentato da più esemplari frammentari, qualcuno dei quali ora raccolto anche alcuni metri più in basso — caratterizza il « *Mantelliceratano inferiore* », cioè soltanto la zona basale del Cenomaniano. Ciò è chiarito da COLLIGNON (2), nella memoria « *Ammonites cénomaniennes du sud-ouest de Madagascar* » (1937): nelle conclusioni a p. 59 egli porta un *Quadro stratigrafico* colle 5 zone ad ammoniti del Cenomaniano:

Cenomaniano sup. (« *Acanthoceratano* » di SPATH)	5 : Zona a *Mantelliceras vicinale*
	4 : Zona a *Acanthoceras rotomagense*
	3 : Zona a *Acanthoceras cenomanense* e *Cunningtoni*
Cenomaniano inf. (« *Mantelliceratano* » di SPATH)	2 : Zona a *Mantelliceras Mantelli* e *Eucalycoceras Newboldi*
	1 : Zona a *Mantelliceras martimpreyi*

COLLIGNON, esimio specialista sull'argomento, avverte che la « *Zona a martimpreyi* » venne riconosciuta in Inghilterra, in Francia, nell'Africa del Nord, nel Madagascar e nel Texas: ora è nota anche nel Cenomaniano a facies africana della Sicilia occidentale (TREVISAN, 1938 (3)). La presente identificazione nel *Flysch* del Bergamasco occidentale sembra la prima del Sistema alpino.

Nell'incisione del Sommaschio, i più bassi *Mantelliceras mantelli* — assieme però a qualche frammento di *M. martim-*

---

(1) GEINITZ H. B. - *Elbthalgebirge in Sachsen. I, der untere Quader (Cenoman)*. Palaeontographica Bd. XX. Cassel 1871-75; Tav. 46, Fig. 9a e 12a.

(2) COLLIGNON M. - *Annales Géologiques du Service des Mines*, Fasc. N° VIII. Tananarive 1937.

(3) TREVISAN L. - *Cenomaniano a facies africana della Sicilia occidentale*. Mem. Ist. Geol. Univ. Padova XII, 1938; p. 30, Tav. II, fig. 3.

preyi — compaiono già 15 metri al di sotto (liv. 2) degli strati in questione; cioè 20 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* ». Tutta questa serie — potente 17 metri — può perciò attribuirsi alla « *Zona a martimpreyi* »; parte basale del Cenomaniano, che corrisponde al Vraçoniano dei vecchi autori, o per lo meno alla parte superiore di esso.

4) Straterelli marnosi grigi e lastre calcareo-marnose nere, debolmente arenaceo-micacee: 3 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* », le lastre, a grana finissima (n° 4), contengono:

Mantelliceras mantelli (Sow.) anche di grandi dimensioni - Tav. IX, fig. 1; un po' rimpicciolita.

Calycoceras (*Eucalycoceras*) *newboldi* (Kossm.) var. *madagascariensis* Coll. - Tav. VIII, fig. 2, 2a; 3 (grande es.); 4, 4 a.

Placche e scheletri di *Pesci*.

Emys sp.

Foglie di *Proteacee* e di altre piante continentali fluitate - Tav. VIII, fig. 7 e 8.

La coesistenza del *mantelli* col *newboldi* e var., secondo Collignon (1937, p. 59), caratterizza la parte alta del Cenomaniano inferiore o « *Mantelliceratano* » di Spath; infatti, nel suo *Quadro*, egli contraddistingue al n° 2 la « *Zona a Mantelliceras mantelli ed Eucalycoceras newboldi* ». Quest'ultima forma, già considerata da Stoliczka e Kossmat come un *Acanthoceras*, si può considerare premutazione — poco ornata — degli *Acanthoceras* s. str., che mancano nella serie in esame. Tipo di essi è l'*Ac. rotomagense* (Defr.), che caratterizza il Cenomaniano superiore o « *Acanthoceratano* » di Spath.

L'attribuzione degli strati n° 4 al « *Mantelliceratano superiore* » è convalidata dalla scomparsa del *Mant. martimpreyi*, che caratterizza il « *Mantelliceratano inferiore* »; nonchè dall'assenza dei più recenti *Acanthoceras*, tipo *rotomagense*. Anche la posizione stratigrafica del liv. 4 risulta in accordo con tale attribuzione cronologica: infatti esso si trova una ventina di metri sopra l'Albiano superiore, a grandi *Latidorsella latidorsata*.

5-6) « *Scisti marnosi neri a Pesci* » e resti di piante continentali fluitate; potenza m 13 (Fig. 1 nel testo). Nella zona inferiore essi sono più compatti e lastriformi; qui vennero raccolti i migliori scheletri di *Pesci*, dentini, placchette dentarie

finemente plicate, e diverse squame [1]. Tra i *Pesci*, un esemplare raggiunge la lunghezza di circa m 1.20, con barbigli di ben m 0.30.

In compagnia del prof. R. Selli raccolsi nella formazione alcuni campioni, che sfortunatamente risultarono mancanti di *Foraminiferi*; lo stesso dicasi per altri campioni raccolti al di sotto.

Gli « *Scisti neri a Pesci* » », superiormente (Fig. 1, n° 6) — 3-4 metri sotto la « *Scaglia rossa marnosa* » —, contengono lastre nere con resti vegetali fluitati: ramoscello (impronta e controimpronta) di *Cupressacea*, aff. *Frenelopsis honeggeri* Schenk, ma di transizione a *Callitrites* Endl. (mia Tav. IX, Fig. 8); ramoscello giovanile di *Taxodiacea*, cfr. *Sequoia reichenbachi* Geinitz (Tav. IX, fig. 7); foglie di *Proteaceae*.

La formazione in esame — con livello a *mantelli-newboldi* appena 3 metri al di sotto —, può ancora attribuirsi al « *Mantellicerano superiore* », che raggiunge così circa 16 metri di potenza.

7) Marne rosso-vino, in strati sottili, a facies di « *Scaglia rossa marnosa* ». Verso il basso, esse contengono ancora straterelli alternanti di scisti neri — con placche ed altri resti di *Pesci* —, che testimoniano passaggio graduale tra le due formazioni: spessore complessivo m 28. Talora, la « *Scaglia rossa* » presenta maggiore potenza: al Ponte della Terra Rossa, nel basso torrente Sonna (Fig. 3 nel testo, liv. 4) — dove è più scistosa —, essa si sviluppa per almeno 35 metri.

Nel Sommaschio di Caprino (Fig. 1, liv. 7), la facies in esame, verso l'alto, presenta deboli alternanze lentiformi arenaceo-micacee con detriti organici; la principale di esse si trova a 10 metri dalla base ed è costituita da brecciolina rossa — talora glauconiosa e verde —, con frammentini di piccoli *Inocerami* ed altri lamellibranchi, placchette di *Echini* e di *Crinoidi*, dentini di *Pesci*, *Briozoi*: mancano i *Foraminiferi*. In alto alla serie, le lastre marnose, talvolta con livelletti micacei, contengono rari *Zoophycos brianteus* Massal. (Fig. 9 nel testo) e *Zoophycos insignis* Squinabol (Fig. 8 nel testo); forma quest'ultima più comune al di sopra.

---

[1] Tutto il materiale ittiologico, nonchè la *Emys*, vengono studiati dal prof. Alfredo Boni, dell'Università di Pavia, al quale affidai tutto il materiale.

8) Bancone di calcare marnoso grigio-m 4: nei 30 cm inferiori (talora anche 50), è costituito da breccia conglomeratica con elementi abbastanza rotolati (sino a 3 cm di diametro) di maiolica, radiolariti, calcari grigi. Essa, in basso, sulla superficie inferiore del bancone, è ricca di ooliti, squame e dentini di *Pesci*, radioli frammentari di *Echini*, articoli di piccoli *Crinoidi*, detriti minuti di *Lamellibranchi*. Negli ooliti, SELLI trovò *Tintinnidi* rimaneggiati e *Globotruncane* — tra le quali forme evolute di *Gl. apenninica* RENZ, non rimaneggiate. La *Gl. apenninica*, pur salendo anche nel più basso Turoniano della Breggia (GANDOLFI [1]), è forma diffusa nel Cenomaniano. Per questo — in mancanza di altri dati paleontologici — penso sia più probabile l'attribuzione al Cenomaniano piuttosto che al Turoniano inferiore: quest'ultimo potrebbe così aver inizio col soprastante «*Flysch scistoso-argilloso*».

Data la continuità della successione cenomaniana, con passaggi graduali dagli «*Scisti neri a Pesci*» alla superiore «*Scaglia marnosa rossa*», i livelli 7 e 8 vengono a cadere nel Cenomaniano superiore, corrispondente all'«*Acanthoceratano* di SPATH. Gli *Acanthoceras* qui mancano, o per lo meno non avemmo sinora la fortuna di rinvenirne; ricordo però che nel sincrono *Flysch grigio inferiore* del torrente Breggia (Chiasso, Canton Ticino), venne recentemente trovato da M. LUGEON un *Acanthoceras*, ravvicinato da GAGNEBIN (Ecl. Geol. Helv. Vol. 37, 1944; p. 205) all'*A. rotomagense* (DEFR.).

---

9) «*Serie di Roncaletti*» a *Flysch scistoso* [2] - *argilloso, grigio, con Fucoidi* (Turoniano inferiore). Poco a valle, nella zona di Cascina Roncaletti, il torrente Sommaschio incide la serie del *Flysch scistoso* («*Scapla*» dei bergamaschi), di tetto al Cenomaniano. Le condizioni generali di giacitura sono chiarite nella Fig. 4 in testo; mentre la facies e la serie sono illustrate nella Fig. 2. Si tratta della

---

[1] GANDOLFI R. - *Ricerche micropaleontologiche e stratigrafiche sulla scaglia e sul flysch cretacici dei dintorni di Balerna (Canton Ticino.* Con 49 figure di testo e 14 tavole. Rivista It. Paleont. Anno XLVIII. Milano 1942 - Memoria IV; Tabella p. 108.

[2] Adotto il termine «*Flysch scistoso*» seguendo TERCIER, specialista sull'argomento: cfr. TERCIER J. - *Le Flysch dans la sédimentation alpine.* Ecl. Geol. Helvetiae Vol. 40, N° 1 - 1947; p. 174.

tipica facies a scisti argilloso-arenacei, grigi, con fitte e ripetute alternanze di lastre marnose o arenaceo-micacee. La serie è agevolmente rilevabile in corrispondenza della grande frana, situata appena a monte della Cascina Roncaletti, sulla sinistra del torrente: come appare dalla foto 2, essa interessa il *Flysch* per circa 30 metri, nonchè il soprastante morenico rissiano, di copertura. Le lastre marnose, a certi livelli, appaiono ricche di *Fucoidi*: come indico nella Fig. 2, nello strato marnoso rossastro-

Fig. 2. - Frana di Cna Roncaletti, nel torrente Sommaschio di Caprino, sulla sponda sinistra (m 30 di altezza): « *Serie a Flysch grigio, orogeno* » del Turoniano inferiore; scisti argillosi con alternanze di lastre marnose e arenacee. Il letto del torrente è selettivo, seguendo il bancone — più compatto di « *Sass della luna* » — a forme evolute di *Globotruncana apenninica* — (Cenomaniano più alto), di base al *Flysch* (Fig. 1, liv. 8; Fig. 4, liv. 8): sulla sinistra, grosso erratico di serizzo ghiandolare, franato dalla morena rissiana di copertura. Al liv. 1, sono comuni i grandi *Zoophycos insignis* SQUINABOL (Fig. 8 nel testo) con qualche *Chondrites intricatus* STERNB.; i liv. 3 e 4 sono ricchi di *Chondrites* (12 forme). Sopra il liv. 4 si trova la *Globotruncana lapparenti lapparenti* BOLLI, forma turoniana e più recente.

verdastro verso il basso (liv. 1), sono comuni i grandi *Zoophycos insignis* SQUINABOL (Fig. 8 nel testo), assieme a qualche piccolo cespo — ramificato e filiforme — di *Chondrites intricatus* STERNB.. Gli *Zoophycos*, descritti nel « *Cenno ai resti vegetali* » — Fig. 8 e 9 — possono raggiungere anche i 40 cm. di diametro: essi testimoniano la presenza di un vero letto ad alghe.

Al livello 2, troviamo un banco marnoso, inferiormente arenaceo (cm 30) e ricco di frammenti vegetali carboniosi. Il liv. 3, circa 15 metri sopra la base della frana, è costituito da strati marnosi ceneri, grigi o rossastri, con numerosi cespi laminari e nastriformi di *Chondrites furcatus* STERNB. e var. (in sinonimia di esso cade il *C. longobardae* STOPP., talora citato dagli autori nel *Flysch*).

Verso l'alto della frana — liv. 4 —, sono comunissimi e ben conservati alla superficie delle lastre marnose grigie, i piccoli cespi filiformi, molto ramificati, dei *Chondrites intricatus* STERNB. — *filiformis* FISCH. OOST. — *arbuscula* FISCH. OOST.. Nei livelli 3-4, classifico complessivamente 12 forme, che elenco nel capitolo sui « *Resti vegetali* »; esse sono rappresentate da gran numero di esemplari. Non vi è alcun dubbio trattarsi di resti di alghe; trovando un *optimum* di vita, per le particolari condizioni di luce e di fondo, esse dovevano formare veri letti.

In tutta la serie esaminata — dai livelli 1-4 — non furono trovati foraminiferi. Invece i più alti strati della frana, affioranti anche ai lati e sopra, tra i cespugli, (sopra il liv. 4) contengono rari foraminiferi. L'esame microscopico di oltre 20 campioni [1] permise l'identificazione di pochi esemplari di *Globotruncana* appiattita e bicarenata; seppur mal conservati, essi possono identificarsi colla *Globotruncana linnei* (D'ORB.). Questa forma, ben illustrata da GANDOLFI [2], risulta abbondante nel Flysch turoniano del Canton Ticino (Scabriana, Coldrerio e Mezzana). BOLLI (1945) e CITA (1948 [3]) considerano tale forma — piccola, appiattita, a faccie parallele e bicarenata — in sinonimia della *Glo-*

---

[1] Questo studio venne compiuto in Museo colla collaborazione del collega dott. V. VIALLI, che qui ringrazio.

[2] GANDOLFI R. - *Ricerche micropaleontologiche e stratigrafiche*, 1942; p. 125, 126.

[3] CITA M. B. - *Ricerche stratigrafiche e micropaleontologiche sul Cretacico e sull'Eocene di Tignale (Lago di Garda)*. Riv. It. di Paleont. 1948; p. 13, Tav. IV, fig. 2.

botruncata lapparenti lapparenti Bolli. Essa è comune nel Turoniano di Tignale (Garda) e sale poi sino alla fine del Cretacico.

La « *Serie di Roncaletti* », facies neritica tra i 50 ed i 90 metri — come provano i *Fucoidi* (vedi capitolo sui « *Resti vegetali* ») —, continua sul Cenomaniano più alto, può attribuirsi al Turoniano. Deve trattarsi verosimilmente delle assise inferiori di esso, anche perchè il *Flysch scistoso* si sviluppa in alto per quasi 500 metri, sino a sottostare alle arenarie senoniane (Coniaciano). L'attribuzione al Turoniano della « *Serie di Roncaletti* » è convalidata dal rinvenimento del *Gaudryceras mite* v. Hauer nel *Flysch* di Pontìda, che risulta di poco superiore. Tale rinvenimento, ricordato già dal De Alessandri (op. cit. 1899, p. 296), è molto importante, poichè la specie risulta caratteristica del Turoniano di Gosau e Corbières (Roman F. — Amm. jurass. et Crét., 1938; p. 45).

Dunque, colla facies del « *Flysch scistoso* » può aver inizio il Turoniano, similmente a quanto avviene nel Canton Ticino (torrente Breggia): parallelismo che è oggetto di apposito capitolo (*Confronti con le serie del Canton Ticino e di Tignale*).

Serie cenomaniana del basso torrente Sonna (Cisano), al Ponte della « Terra Rossa ». — Questa località si trova circa km. 1,5 a SO di Roncaletti, alle propaggini settentrionali del Monte dei Frati (gruppo del M. Canto basso); essa viene illustrata nello spaccato a fig. 3. Nel letto del torrente Sonna, appena sopra il ponte dello stradone comunale Cisano-Odiago, affiorano strati a marne grigio-ceneri — in piccola anticlinale — dove rinvenimmo rari fossili (Fig. 3, liv. 2):

Hamites torrii n. sp, (Tav. IX, fig. 4, 4 a).
Mantelliceras mantelli (Sow.)
Phylloceras? aff. *velledae* Michn.
Turrilites sp.
Inoceramus sp. cfr. *striatus* Mant. (Tav. IX, fig. 2).
Squame e scheletri frammentari di *Pesci*.
Foglie continentali fluitate e legni limonitizzati.

3) Scisti neri — inferiormente con alternanze marnose —, ridotti ad appena 8 metri, ed in parte coperti da detriti dei soprastanti scisti rossi; essi costituiscono la scarpata meridionale, con strati a reggipoggio. In alto, presentano alternanze di scisti rossi, che fanno passaggio al liv. 4.

4) Scisti marnosi rosso-vino, corrispondenti alla « *Scaglia marnosa rossa* » del Sommaschio di Caprino; sono sviluppati sopra il ponte per circa 35 metri ed interessati dal tornante dello stradone, che sale ad Odiago. Da essi proviene il nome locale di « *Ponte della Terra rossa* ».

5) Bancone di « *Sass della luna* », sui 4 metri di potenza e sempre a reggipoggio.

6) *Flysch scistoso-argilloso* della « *Serie di Roncaletti* », localmente coperto dal morenico würmiano (7), ma completamente sezionato dalla profonda incisione del Vallone, poco ad est.

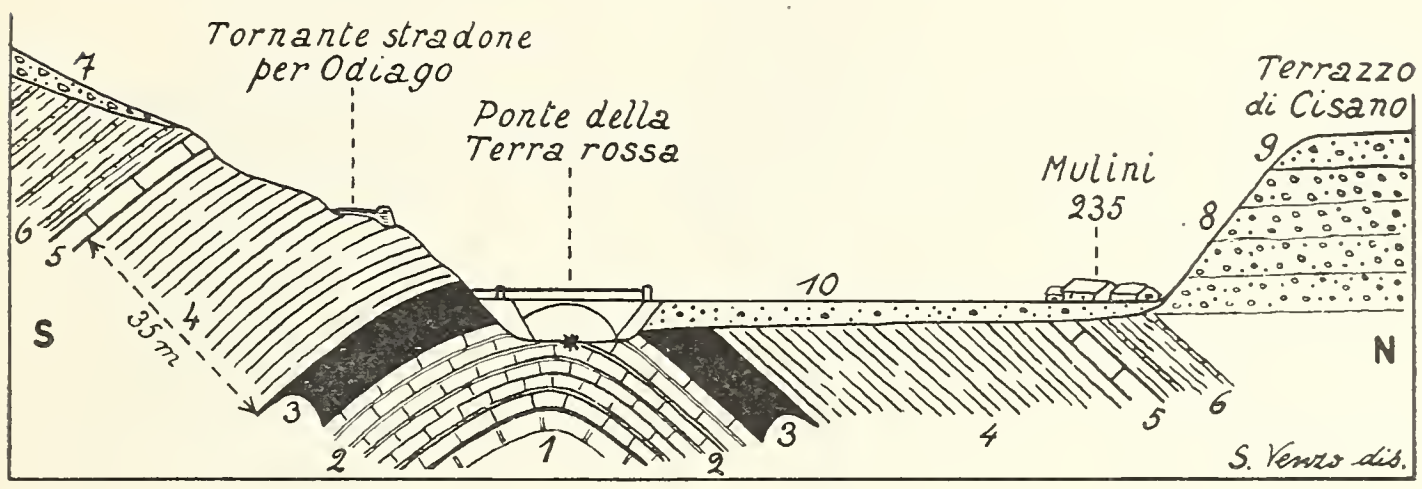


Fig. 3. - Basso torrente Sonna, al Ponte della Terra rossa; piccola anticlinale albiano-cenomaniana; 1, calcari marnosi dell'Albiano superiore; 2, marne a *Mantelliceras mantelli, Hamites torrii, Turrilites, Inoceramus, Pesci, Foglie* ecc. (« *Mantelliceratano* » o Cenomaniano inferiore); 3, « *Scisti neri* » (*Mantelliceratano sup. a Pesci*); 4, *Scisti rossi* » (« *Acanthoceratano* » o Cenomaniano sup.); 5, bancone di « *Sass della luna* » (Cenomaniano più alto); 6, Flysch scistoso-argilloso, orogeno; 7, morenico würmiano; 8, conglomerati del *Fluvioglaciale Würm III*; 9, terrazzo ghiaioso di Cisano (*Fluvioglaciale W. III*); 10, alluvioni di fondovalle (*Alluvium antico*).

Discussione cronologica. — I fossili del liv. 2 testimoniano il *Mantelliceratano* o Cenomaniano inferiore; attribuzione confortata dall'*Inoceramus* cfr. *striatus* Mant. [1], forma caratteristica degli « *Untere Quader* » della Sassonia (Monti della vallata dell'Elba). e presente altrove sempre nel Cenomaniano. Il liv. 2 viene perciò a corrispondere — anche come posizione stratigra-

---

[1] Geinitz H. B. - *Elbthalgebirge in Sachsen. I, Der untere Quader (Cenoman)*. Palaeontographica Bd. XX, Cassel 1871-75; Tav. 46, cfr. Fig. 9a e 12a.

fica — ai livelli 2-4 del torrente Sommaschio di Caprino (Fig. 1, nel testo). Perciò la formazione sottostante (liv. 1), che viene a trovarsi al nucleo — localmente non affiorante — della piccola anticlinale, deve corrispondere all'Albiano superiore a grandi *Latidorsella latidorsata* Michn., del liv. 1 del Sommaschio. La soprastante successione trova pure piena rispondenza: il liv. 3 corrisponde al « *Mantelliceratano superiore a Pesci* » del liv. 5-6 del Sommaschio; gli « *Scisti rossi* » corrispondono al liv. 7 del Sommaschio; il bancone calcareo-marnoso del liv. 5 corrisponde a quello del liv. 8 del Sommaschio: e con questo può aver termine la successione cenomaniana, come già si vide.

Serie turoniano-barremiana del torrente Sommaschio-Val Veschiera, alle propaggini meridionali del Monte Albenza. — Per rilevare la serie sottostante all'Albiano superiore del Sommaschio di Caprino (Fig. 1, liv. 1), basta risalire il torrente nella zona di Celana-Formorone, sino alla Val Veschiera: qui affiora il Barremiano superiore colla ricca fauna ad ammoniti, studiata da V. Vialli (1949). Il torrente che risulta all'incirca perpendicolare agli assi tettonici, incide profondamente tutta le serie da SSO a NE.

Le condizioni stratigrafiche e tettoniche — e particolarmente i rapporti tra i due livelli ammonitiferi (Cenomaniano inferiore e Barremiano superiore) —, sono chiariti negli spaccati delle figure 4-6; essi sono in continuazione dal sud al nord. La fig. 4 illustra la giacitura generale dell'Albiano-Turoniano del torrente Sommaschio di Caprino; già illustrata in dettaglio dalla fig. 1. La fig. 5 interessa la serie più a monte, nella zona ad ovest di Celana; essa affiora nella profonda incisione del Sommaschio, sopra il Ponte di Celana.

A nord della confluenza della Valletta Celanella-Ombria nel Sommaschio di Caprino, il torrente incide ampia anticlinale a marne grigie in grossi banchi (« *Sass della luna* » dei locali), dell'Albiano (Fig. 4, liv. 3); formazione sottostante agli strati con grandi *Latidorsella latidorsata* (Michn.) dell'Albiano superiore — liv. 4 — (Fig. 1, liv. 1). Il nucleo dell'ampia piega si trova circa 150 metri a nord del Ponte di Celana, ed è intercalato tra lo spaccato 4 e 5.

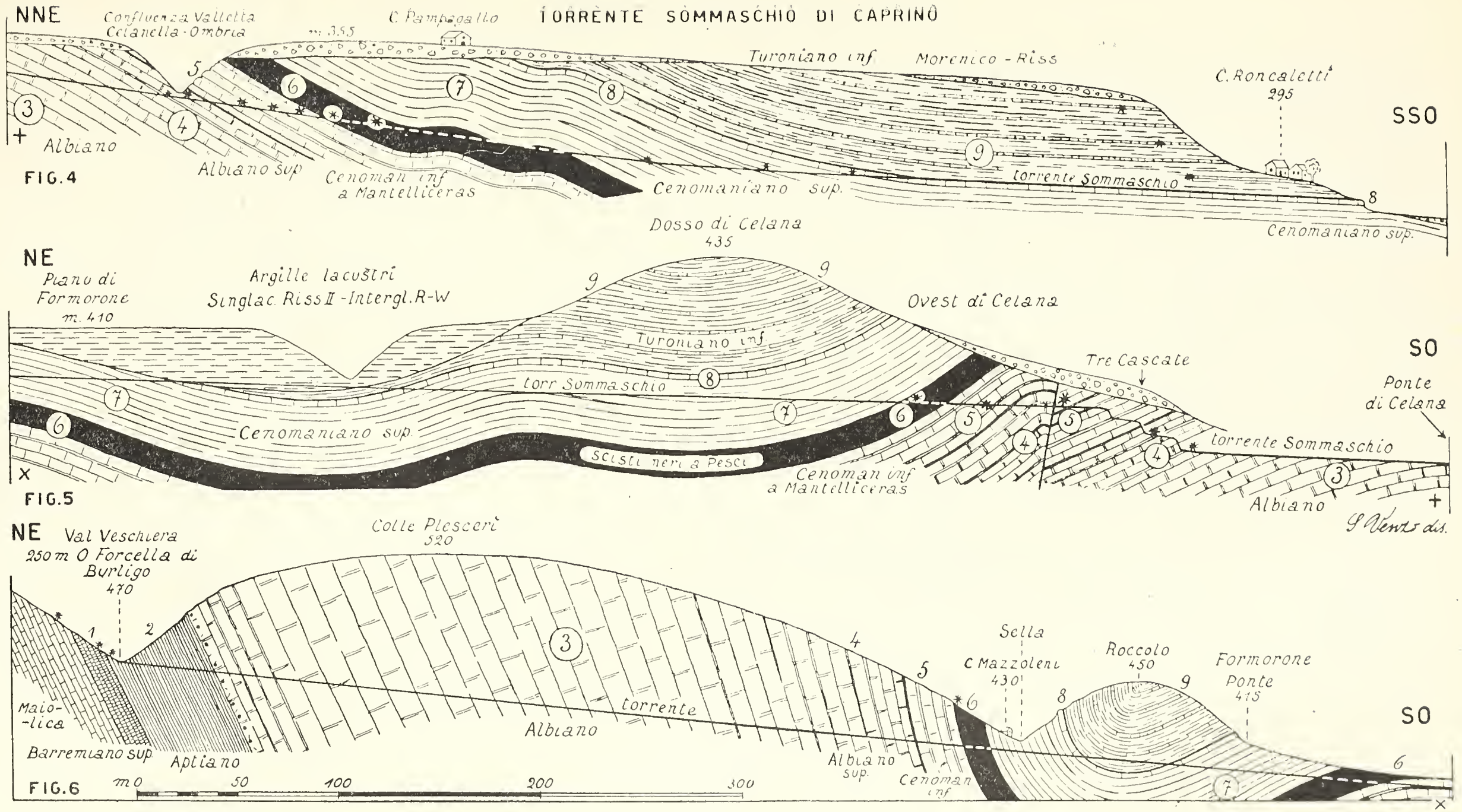


Fig. 4-6. - Serie turoniano-barremiana del torrente Sommaschio-Val Veschiera (propaggini meridionali del M. Albenza): notare i rapporti tra Cenomaniano inf. e Barremiano sup., ammonitiferi. Con * sono indicate le località fossilifere.

Alle *Tre Cascate* (spaccato 5), che interessano i banchi calcareo-marnosi a reggipoggio, riaffiora la serie dell' Albiano superiore (liv. 4) e Cenomaniano inferiore (liv. 5); indico i punti fossiliferi, a *Latidorsella* cfr. *latidorsata*, *Pesci*, *Foglie* — prima e seconda cascata, dal basso (Albiano sup. - liv. 4). Sopra alla cascata superiore - liv. 5 con faglietta —, si trovano i più bassi *Mantelliceras* cfr. *mantelli* (Sow.), *Pesci*, foglie di *Proteaceae* e rami limonitizzati fluitati (*Mantelliceratano inf.* - liv. 5). Succedono gli « *Scisti neri a Pesci* » (liv. 6 - « *Mantelliceratano sup.* »). Sopra i livelli 5-6, che rappresentano il Cenomaniano inferiore, ricompare — in sinclinale — la serie del Sommaschio di Caprino sino al « *Flysch turoniano di Roncaletti* » (liv. 9); quest' ultimo costituisce il Dosso di Celana.

Tra lo spaccato 5 e 6, il « *Sass della luna* » forma una nuova ampia anticlinale, la cui gamba settentrionale affiora poco a sud del Ponte di Formorone. Sopra la strada comunale di Formorone — col « *Santèl* » —, appare la piccola sinclinale cenomaniano-turoniana di Formorone-Casa Mazzoleni: il nucleo, a *Flysch scistoso* del Turoniano inferiore, costituisce il Dosso col Roccolo; a nord di esso, la « *Scaglia rossa marnosa* » (7) è interessata dalla « Sella », colla casa. Più a monte, la serie risulta monoclinale sino alla maiolica — con inclinazione 65-75° SSO —; essa è facilmente rilevabile risalendo il torrente sino in Val Veschiera :

6) « *Scisti neri a Pesci* » del Cenomaniano inferiore (« *Mantelliceratano sup.* » - m. 13); nella zona della Presa dell'Acquedotto, alla base di essi, assieme a R. Selli, raccolsi il campione 33, che contiene i seguenti *Foraminiferi* (classificati da R. Selli) :

Pseudoclavulina aff. *eggeri* Cushman
Dentalina lorneiana d'Orb.
Globicerina cretacea d'Orb.
Globotruncana ticinensis Gand.
Anomalina bregghiensis Gand.

Il prof. R. Selli [1] mi avverte in proposito : « *I soli foraminiferi interessanti sono gli ultimi due e in particolare la Gl. ticinensis, che è la più antica forma del genere nota. Se-*

---

[1] Ringrazio qui pubblicamente il prof. R. Selli, dell' Università di Bologna, specialista sull' argomento, per tutte le gentili indicazioni fornitemi.

condo alcuni AA. essa comparirebbe solo alla base del Cenomaniano (Bolli), *secondo altri invece farebbe la sua prima comparsa nell'Albiano superiore* (Gandolfi, Reichel, Marie, Gubler); *anzi, secondo questi ultimi, la specie ticinensis sarebbe limitata all'Albiano superiore* ».

Nel 1948, M. B. Cita [1] rinvenne *Gl. ticinensis* nel Cenomaniano inferiore di Tignale (Lago di Garda). Anche nel nostro caso, la faunetta viene a trovarsi nel Cenomaniano inferiore; tuttavia soltanto una ventina di metri al di sopra del livello a grandi *Latidorsella latidorsata* (Michn.), dell'Albiano superiore.

5) 20 metri di calcari marnosi con alternanze di scisti grigi o nerastri (*Mantelliceratano inf.*).

4) Strati di calcari marnosi con alternanze di lastre grigie dell' Albiano superiore (sui m. 20), corrispondenti a quelli con grandi *Latidorsella* del Sommaschio di Caprino (Fig. 1, liv. 1).

3) « *Sass della luna* » Albiano, in banchi marnosi, cinerei, con alternanze più argillose o marnoso-arenaceo-micacee: talora di aspetto flyschioide (circa m. 300). Verso il basso, esso presenta strati più sottili, con deboli alternanze scistose di passaggio ai sottostanti « *Scisti neri aptiani* »: nel banco inferiore di « *Sass della luna* » si trova spesso (zona della Sella di Burligo) una breccia conglomeratica (potenza sui m. 0.50, ma alquanto variabile), ad elementi tondeggianti — sino a 3 cm. — della sottostante maiolica gialla.

2) In Val Veschiera, affiorano *scisti neri*, teneri, spesso variegati in grigio o rosso-vino, con rare placchette di *Pesci*, e della potenza di m. 40-45; alla base di essi — sulla sponda destra del torrentello — si trova un livello a marne fogliettate, ricche di *Aconeceras nisus* d'Orb., ammonite caratteristica dell'Aptiano. Poichè il livello ad *Aconeceras* si trova subito sopra al Barremiano superiore ammonitifero (vedi le due località fossilifere *, nello spaccato 6), trattasi evidentemente dell'Aptiano inferiore: per questo ritengo assai probabile — in accordo con Vialli [2] — l'attribuzione degli scisti in esame all'Aptiano.

---

[1] Cita M. B. - *Ricerche stratigrafiche e micropalentologiche sul Cretacico e sull'Eocene di Tignale (Lago di Garda).* Con 3 tavole e 3 figure nel testo. Rivista It. di Paleontologia e Stratigrafia. Anno LIV, Milano 1948, p. 25.

[2] Vialli V. - *Nuova fauna ad ammoniti del Barremiano superiore lombardo.* Atti Soc. It. Scienze Nat. Vol. LXXXVIII (1949). Milano; con Tavola di foto.

La Val Veschiera è dovuta ad erosione selettiva degli « *Scisti neri aptiani* » e delle sottostanti alternanze calcareo-marnose del Barremiano superiore; essi sono teneri e più facilmente erodibili della maiolica e del soprastante « *Sass della luna* » albiano.

1) Lastroni calcarei giallastri o grigi, con sottili interstrati marnosi neri o grigi, fogliettati (circa m. 10), dai quali proviene la ricca fauna ad ammoniti del Barremiano superiore illustrata da V. Vialli (1949 op. cit.). Essa consta di 40 forme, tra le quali sono più comuni e caratteristiche:

Silesites seranonis d'Orb.
Costidiscus recticostatus d'Orb.
Holcodiscus van den heckei d'Orb.
Leptoceras silesiacum Uhlig
Macroscaphites yvani Puz.
Heteroceras astieri d'Orb.

Serie della Maiolica. — Superiormente a calcari, debolmente marnosi e grigio-giallastri, stratificati, con *Aptici*, *Crioceras* e rare *Terebratule* (Barremiano inferiore) — potenza circa 50 metri —: al di sotto, colla facies tipica a lenti e noduli di selce (Neocomiano).

SERIE COMPRENSIVA BARREMIANO-TURONIANA CONFRONTI CON LE SERIE DEL CANTON TICINO E DI TIGNALE (GARDA)

I profili stratigrafici esaminati permettono una ricostruzione notevolmente dettagliata della successione cretacica, dalla maiolica al Turoniano inferiore. Essa — potente quasi 500 metri — è continua e tettonicamente tranquilla, come pure la serie flyschioide soprastante, che si sviluppa sino all'Eocene. Riassumo nella Fig. 7 la successione barremiano-turoniana del Bergamasco occidentale; essa risulta una delle successioni flyschioidi più ricche di macrofossili — e particolarmente di ammoniti —, sinora note in Italia. In questo lavoro mi limitai alla descrizione della serie sino al Turoniano inferiore; mentre le formazioni sopracretaciche, sino all'Eocene, sono oggetto di altra mia memoria. La serie ora illustrata potrà servire di base per nuovi studi dettagliati sui Foraminiferi e per ulteriori rilievi sul *Flysch* lombardo.

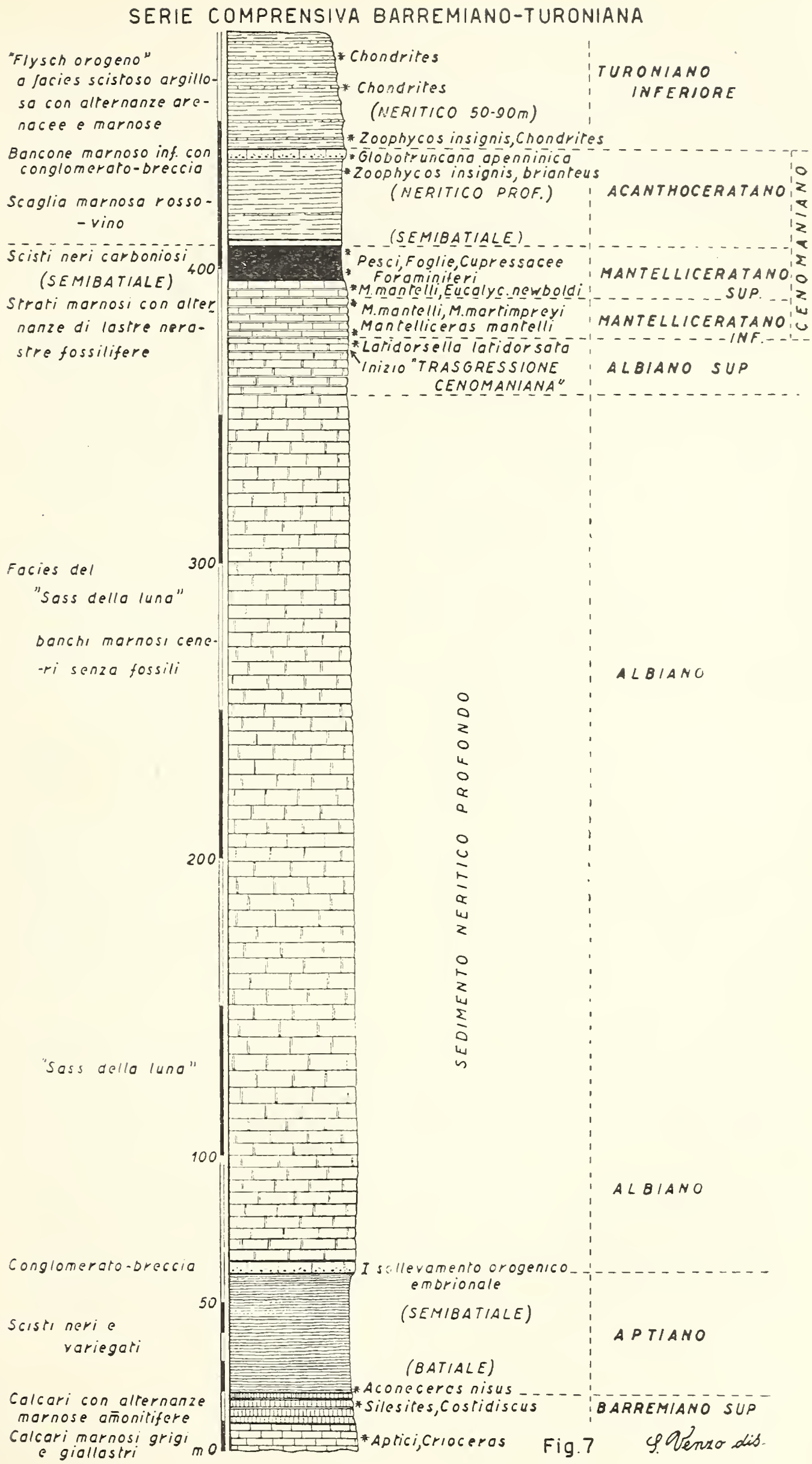

SERIE COMPRENSIVA BARREMIANO-TURONIANA
"Flysch orogeno" a facies scistoso argillosa con alternanze arenacee e marnose
Bancone marnoso inf. con conglomerato-breccia
Scaglia marnosa rosso-vino
Scisti neri carboniosi (SEMIBATIALE)
Strati marnosi con alternanze di lastre nerastre fossilifere
Facies del "Sass della luna" banchi marnosi cenerini senza fossili
"Sass della luna"
Conglomerato-breccia
Scisti neri e variegati
Calcari con alternanze marnose ammonitifere
Calcari marnosi grigi e giallastri
400
300
200
100
50
m 0
Chondrites
Chondrites
(NERITICO 50-90m)
Zoophycos insignis, Chondrites
Globotruncana apenninica
Zoophycos insignis, brianteus
(NERITICO PROF.)
(SEMIBATIALE)
Pesci, Foglie, Cupressacee
Foraminiferi
M. mantelli, Eucalyc. newboldi
M. mantelli, M. martimpreyi
Mantelliceras mantelli
Latidorsella latidorsata
Inizio "TRASGRESSIONE CENOMANIANA"
SEDIMENTO NERITICO PROFONDO
I sollevamento orogenico embrionale
(SEMIBATIALE)
(BATIALE)
Aconeceras nisus
Silesites, Costidiscus
Aptici, Crioceras
TURONIANO INFERIORE
ACANTHOCERATANO
MANTELLICERATANO SUP.
MANTELLICERATANO INF.
CENOMANIANO
ALBIANO SUP
ALBIANO
ALBIANO
APTIANO
BARREMIANO SUP
G. Venzo dis.

Fig. 7

Confronti. — La nuova serie può essere oggetto di utili confronti colla successione cretacica del torrente Breggia (Canton Ticino), che — pur a livelli non ben distinti — appare ricca di *Foraminiferi*: mi baso particolarmente sulle notizie stratigrafiche di VONDERSCHMITT (1), (2), sull'accurato lavoro paleontologico di GANDOLFI (3); nonchè sul più recente rinvenimento di *Acanthoceras rotomagense*, del quale diedero notizia LUGEON e GAGNEBIN (4).

La dettagliata successione *Scaglia-Flysch* del torrente Breggia, illustrata da GANDOLFI a pp. 15-23 e a Tav. I, è così costituita:

1) *Biancone*, omologato — come nel Veneto — alla maiolica lombarda, e superiormente attribuito al Barremiano: nel Bergamasco occidentale, la ricca fauna a *Silesites seranonis-Costidiscus recticostatus*, del Barremiano superiore, si trova infatti una decina di metri sopra alla maiolica.

2) 180 metri di *Scaglia variegata*, a strati più o meno argillosi, piuttosto teneri, con concrezioni calcaree in principio, più duri e ricchi di calcare alla fine; vari livelli contengono *Foraminiferi*, ma mancano le *Globotruncana*. Se la serie è continua, essa viene — più o meno — a corrispondere agli « *Scisti neri aptiani* » ed al « *Sass della luna albiano* » del Bergamasco occidentale.

3) 90 metri di *Scaglia bianca*, con *Foraminiferi*. In basso compaiono le prime *Globotruncana*; al liv. 28-29, *Gl. ticinensis* GAND.; al liv. 31, *Gl. ticinensis* e *Anomalina bregghiensis* GAND.. Al liv. 34, *Gl. ticinensis*, è unita alla *Gl. apenninica* RENZ. A p. 146, GANDOLFI attribuirebbe *Gl. ticinensis* alla base del Cenomaniano e *Gl. apenninica* al Cenomaniano. Ciò è di grande interesse per il confronto colla nostra serie bergamasca: infatti alla base degli « *Scisti neri a Pesci* » — poco a nord di Casa

---

(1) VONDERSCHMITT L. - *Ueber das alter des Flysch im Mendrisiotto*. Ecl. Geol. Helv. Vol. 31, N. 2, 1938.

(2) VONDERSCHMITT L. - *Bericht über die Excursion der Schweiz. Geol. Gesellsch. in den Süd-Tessin*. Ibid. Vol. 33, N. 2, p. 205-219, Tav. XII, 1940.

(3) GANDOLFI R. - *Ricerche micropaleontologiche e stratigrafiche sulla scaglia e sul flysch cretacici dei dintorni di Balerna (Canton Ticino)*. Con 49 figure in testo e 14 tavole. Rivista It. di Paleontologia. Anno XLVIII, Mem. IV. Milano 1942.

(4) LUGEON M. et GAGNEBIN E - *Une ammonite cénomanienne dans le Flysch de la Breggia (Tessin méridional)*. Ecl. Geol· Helv. Vol. 37, n.° 2, 1944. Bâle 1945; pp. 203-206.

Mazzoleni (Formorone - mia Fig. 6) — SELLI classificò anche *Gl. ticinensis* e *An. bregghiensis*. Questo livello viene a trovarsi appena sopra (circa 3 metri) allo strato con *Mantelliceras mantelli-Eucalycoceras newboldi* var., presente nel torrente Sommaschio di Caprino; spetta perciò al *Mantelliceratano* o Cenomaniano inferiore.

Ai livelli 37 e 39 di GANDOLFI, sono presenti *Globotruncana apenninica* e *Gl. stephani* GAND..

4) 37 metri di *Scaglia rossa*, ricca di foraminiferi: il liv. 48 contiene grandi esemplari di *Gl. apenninica*, *Clavulina*, *Bulimina*, *Pleurostomella*, *Radiolari*; il liv. 55, belle forme di *Gl. apenninica* nelle tre varietà, *Gl. stephani*, *Globicerine* e *Radiolari*. Questa *Scaglia* per la presenza di *Gl. apenninica* può attribuirsi ancora al Cenomaniano, probabilmente già iniziato — come si vide — col liv. 28 della *Scaglia bianca* (*Gl. ticinensis*).

5) 25 metri di *Flysch grigio*, ad arenarie e marne argillose; al liv. 60, con *Orbitolina* aff. *conoidea* GRAS., *Gl. apenninica*, frammenti di *Echinodermi*, *Lamellibranchi*, *Gasteropodi*, *Brachiopodi*. Questo livello, alla base del *Flysch*, viene attribuito da GANDOLFI — in accordo con VONDERSCHMITT — ancora al Cenomaniano.

Nel maggio 1942, LUGEON vi rinvenne in lastra arenacea un'ammonite, comparabile coll'*Acanthoceras rotomagense* (DEFR.), forma caratteristica dell'*Acanthoceratano* o Cenomaniano superiore. Benchè trovata nei detriti, essa risulta provenire da livello di 5 metri superiore all'intercalazione rossa (1 metro), che si trova poco sopra la base del *Flysch*. Ne consegue che essa può provenire da livello che si trova circa 7 metri al di sopra: cioè attorno al liv. 60 di GANDOLFI, convalidandone l'attribuzione al Cenomaniano superiore.

Il liv. 62 di GANDOLFI, con *Gl. renzi* GAND. — forma intermedia tra *Gl. apenninica* e *Gl. linnei* — potrebbe testimoniare l'inizio del Turoniano, come pensò GANDOLFI; esso viene a trovarsi circa 8 metri sopra il livello a *rotomagense*.

Il *Flysch grigio* della Breggia, dal liv. 62 in poi, potrebbe così corrispondere al *Flysch* inferiore di Roncaletti. Il *Flysch* a *Gl. linnei* dei tre affioramenti di Scabriana, Coldrerio e Mezzana — superiori a quello della Breggia — spetta pure al Turoniano; formazione che potrebbe equivalere alla serie superiore di Roncaletti e al *Flysch scistoso grigio* di Pontida, con *Gaudryceras mite* v. HAUER.

Di notevole interesse è pure il confronto colla successione cretacica di Tignale (Lago di Garda), recentemente illustrata da M. B. Cita [1]. In essa sono presenti livelli a *Foraminiferi*; dal Quadro a p. 25, risulta che il Cenomaniano (circa 10 metri) è costituito da « *Scaglia variegata* », inferiormente con alternanza di scisti neri, e contenente: *Gl. ticinensis*, *Gl. apenninica*, *Gl. benacensis*, *Pl. gardesana*.

Il Turoniano presenta due facies: inferiormente, nei livelli 5-7 (circa 6 metri) è costituito da marne scistose viola e rosa -salmone; qui perdurano *Gl. apenninica*, *Gl. benacensis* e *Pl. gardesana*. Sopra, i livelli 8-11 mostrano facies a calcari marnosi rosei e rossi a *Gl. lapparenti* (*Gl. linnei*), presente in alto della « *Serie di Roncaletti* ».

Seguono (liv: 12-21) marne scistose rosse e bianco-rosate, ricche di foraminiferi, del Santoniano-Campaniano; la serie è poi continua sino alla *Scaglia cinerea* dell'Eocene medio.

CONSIDERAZIONI SULLE FACIES DELLA SERIE CRETACICA — LE FASI INIZIALI DELL'OROGENESI ALPINA —

La successione cretacica esaminata (Fig. 7) — continua dal Neocomiano al Turoniano —, è dovuta ad unico ciclo di sedimentazione; questo ha termine circa 950 metri più in alto, coi conglomerati del Santoniano inferiore. La serie sopracretacica — sempre marina — continua poi sino all'Eocene: questo secondo ciclo, iniziato col Santoniano, termina col Luteziano inferiore (conglomerati e breccie). La stratigrafia della serie turoniano-eocenica fa parte di altra mia memoria [2]; ne diedi però qualche notizia in precedente nota [3]. Essa è inoltre rilevata — coi vari

---

[1] Cita B. M. - *Ricerche stratigrafiche e micropaleontologiche sul Cretacico, e sull' Eocene di Tignale (Lago di Garda)*. Con 3 tavole e 3 figure nel testo. Rivista It. di Paleont. e Stratigr. Anno LIV. Milano 1948.

[2] Venzo S. - *Stratigrafia e tettonica del Flysch (Cretacico-Eocene) del Bergamasco e della Brianza orientale*. Di prossima pubblicazione sul Boll. del Servizio Geologico d'Italia, Roma 1952.

[3] Venzo S. - *Stratigrafia del Flysch (Cretaceo-Eocene) del Bergamasco e della Brianza orientale*. Boll. Soc. Geol. It. vol. LXVI - 1947. Roma 1948.

livelli — sulla mia « *Carta geomorfologica 1 : 30.000 dell'Apparato morenico dell'Adda di Lecco* » [1], alla quale rimando.

Nel presente capitolo mi limito a breve cenno sulle facies sopracretaciche, tanto per non interrompere e lasciare in sospeso l'argomento.

Le alternanze calcareo-marnose del Barremiano superiore, ridotto a soli 10 metri e con ricca fauna ad ammoniti, indicano deposito batiale (Fig. 7). Come messo in evidenza da VIALLI (1949, p. 38), i generi *Lytoceras*, *Phylloceras*, *Silesites*, *Costidiscus* e *Hamulina* testimoniano una profondità attorno ai 1000 metri: tuttavia la presenza di qualche forma eteroterma, come *Belemnites* (*Hybolites*) *pistilliformis* BLAINV. (1 es.) e *Holcodiscus van den heckei* D'ORB. (4 es.), denota profondità minore, sui 900 metri e forse anche meno. I soprastanti 40 metri di « *Scisti marnosi neri* » — talora flyschioidi — dell'Aptiano, con *Aconeceras nisus* D'ORB. alla base, risultano deposito di profondità minore: anzi verso l'alto possono già venir attribuiti a deposito semibatiale (tra i 500 ed i 200 metri di profondità), per la presenza appena sopra di lente a conglomerato.

Sollevamento dell' Albiano inferiore. — Alla base della serie del « *Sass della luna* » albiano, troviamo livello conglomeratico, sui m. 0.50: esso contiene elementi prevalentemento tondeggianti di calcare giallo e grigio, con cemento marnoso. Il conglomerato — affiorante in vari punti attorno alla Sella di Burligo — è sedimento neritico; anzi potrebbe sembrare addirittura sublitorale. Per la mancanza di elementi spigolosi — anche di grandi dimensioni —, piuttosto che rimaneggiamento marino, può testimoniare sensibile sollevamento interno, con emersione e ridotta erosione torrentizia della serie superiore della maiolica (Barremiano inferiore). I ciottoli, poco rotolati, potevano venir fluitati al largo, nella zona neritica profonda, da correnti fangose sottomarine in corrispondenza dello sbocco di corsi d'acqua. Consimili livelli conglomeratico-brecciati e poligenici, sono comuni nella soprastante serie del *Flysch orogeno turoniano*, nonchè in quella eocenica (specialmente nel Luteziano inferiore).

Il conglomerato forma soltanto una lunga lente locale, mentre più ad est il passaggio tra scisti neri e « *Sass della luna* » ri-

---

[1] VENZO S. - *Rilevamento geomorfologico dell'apparato morenico dell'Adda di Lecco.* Atti Soc. It Sc. Nat. Vol. LXXXVII. Milano 1948

sulta graduale, con alternanze. Il sollevamento dovè essere generale, poichè si passa da facies semibatiale a facies litorale profonda: fenomeno che si verifica in tutta la regione prealpina bergamasca, ed anche più ad est (bresciano). Esso è connesso con *sollevamento orogenico embrionale ai margini della geosinclinale alpina*; che per la regione considerata risulta il primo ed il più antico.

Il « *Sass della luna* » albiano è costituito da calcari marnosi grigi e marne, in banchi, talora con alternanze argillosomicacee di tipo flyschioide. Spesso, le superfici di strato mostrano frustoli e piccoli rami carbonizzati o limonitizzati, pure fluitati al largo da terre emerse. Verso l'alto della serie, gli strati sono meno potenti e più ricchi di alternanze a lastre grigie. La potenza del sedimento, che giunge a ben 300 metri (Fig. 7), prova pure trattarsi di facies neritica. L'assenza dei *Fucoidi* (*Rodoficee*) — tanto comuni più in alto nel *Flysch di Roncaletti* (Turoniano inferiore), anche in alternanze di consimile facies —, m' induce a pensare che la profondità fosse superiore ai 100 metri.

Anche nel « *Sass della luna* » del Bergamasco centrale (versante meridionale di Val del Giongo, verso i Monti Giubilini), sono presenti livelli congomeratico-marnosi, di potenza ridotta — zona mediana della serie albiana —: ciò comprova che il deposito è sempre neritico.

La presenza di livelletti conglomeratici nell'Albiano indica che i sollevamenti embrionali avevano determinato all'interno delle emersioni, seppur ridotte. Conseguenza della distruzione di questi primi dolci rilievi è il sedimento — già detritico — del « *Sass della luna* ».

Nel Bergamasco più occidentale, il « *Sass della luna* » albiano affiora in tutta la sua potenza e costituisce le pareti delle Corne di Bisone, sopra la linea ferroviaria Cisano-Calolzio: soltanto le cime più alte, con alternanze di strati più marnosi ed al tetto dell' Albiano, spettano al Cenomaniano inferiore (*Mantelliceratano*). Le pareti calcareo marnose, con strati suborizzontali od appena a reggipoggio, formano il versante orientale del grande truogolo dell' Adda e sono dovute all' esarazione glaciale. Sul *Foglio geologico Como*, esse vennero invece attribuite al *Sopracretacico superiore* (*Piano di Brenno* Auct.).

Graduale « trasgressione del Cenomaniano inferiore ». — Col Cenomaniano inferiore a *Mantelliceras*, la facies è già più profonda e di nuovo semibatiale. La trasgressione marina doveva

essersi iniziata un po' prima, coll' Albiano superiore a *Latidorsella latidorsata.*

Nelle lastre nere, carboniose, del *Mantelliceratano* — intercalate tra gli scisti marnosi grigi — si trovano *Pesci*, *Mantelliceras*, *Eucalycoceras*, *Phylloceras*, *Desmoceratidi* (piccole *Latidorsella*), *Turrilites*, *Hamites*, *Inoceramus* e vegetali di terraferma fluitati. Si tratta di fauna consimile — oltrechè sincrona — a quella di S. Croix (Vaud), e a quella della craie di Rouen, considerate batiali (Haug E. - *Traité de Géologie* 3, p. 1253): facies mancante di *Ostreidi*, *Lamellibranchi* e *Gasteropodi* sublitorali, caratteristici invece del Cenomaniano neritico di Le Mans (Cenomanum), che d' Orbigny prese per tipo del suo Cenomaniano.

Anche l'alternanza a facies di maiolica — con noduli di selce (Fig. 1) — se pur ridottissima, indica deposito profondo, in accordo coi dati paleontologici.

La facies ad ammoniti passa in alto — gradualmente e con alternanze — agli « *Scisti neri a Pesci* » (Fig. 1 e Fig. 7): essi, potenti 13 metri, contengono inoltre resti vegetali terrestri (ramoscelli di *Cupressacee*, *Taxodiacee*, foglie di *Proteacee*). Questa facies risulta consimile alla sottostante e di deposito sempre semibatiale; essa ricorda notevolmente gli « *Scisti neri aptiani* », pure semibatiali. Una certa affinità riscontro anche cogli scisti bituminosi neri, a *Pesci* e brutte *Ammoniti*, del Cenomaniano di Mollaro (Val di Non) [1], trasgressivo sulla *Dolomia principale* e considerato deposito lagunare di scarsa profondità [2]. Però i nostri scisti neri del *Mantelliceratano* superiore sono pochissimo bituminosi e devono il colore nerastro a sostanze carboniose.

Graduale regressione del Cenomaniano superiore. — Il passaggio tra scisti neri e « *Scaglia marnosa rossa* » risulta pure graduale e con alternanze. Essa, più in alto (Fig. 1), contiene livelli rimaneggiati a detriti di *Lamellibranchi*, *Echini*, *Crinoidi*, *Briozoi*; il colore rosso testimonia dilavamento ed erosione di terre emerse da tempo, già in avanzato processo di decalcificazione e ferrettizzazione.

La « *Scaglia rossa* », potente dai 28 ai 35 metri rappresenta il Cenomaniano superiore (« *Acanthoceratano* »); inferiormente,

---

(1) Fabiani R. - *Giacitura ed età degli scisti bituminosi di Mollaro*. Natura XIV, 1923; op. cit.

(2) Patriciu V. e Teichmüller R. - *Die kretazischen Oelschiefer und Globicerinenkalke des Nonsberges*. Zeitschr. d. d. geol., Gesellsch. Bd. 82. Berlin 1930; pp. 242-245.

per la continuità del deposito, essa può ancora considerarsi semibatiale (come ritenuto per l'Appennino - Sacco; nonchè per la « *Scaglia marnosa rossa* » del Senoniano veneto-trentino - Dal Piaz G.). Ma, più in alto, compaiono livelletti detritici organogeni, ed infine livelli micacei coi primi rari *Zoophycos*: il sedimento è ormai neritico. Le alghe rosse (*Rodoficee*) vivono sino ad una profondità massima sui 100 metri (v. « *Cenno ai resti vegetali* »); tuttavia gli *Zoophycos*, essendo anche planctonici oppure strappati dal fondo (come i Sargassi), possono trovarsi in depositi più profondi. I corrispondenti « *Scisti rossi* » del Ponte della Terra rossa (Fig. 3), sembrano pure neritici piuttosto che semibatiali; infatti la loro potenza è anche superiore (35 m.).

Il soprastante bancone calcareo-marnoso del Cenomaniano più alto, presenta la stessa facies neritica del « *Sass della luna* » albiano; esso, brecciato-conglomeratico alla base, contiene: oolitì, *Tintinnidi* rimaneggiati, *Globotruncane*, tritume di piccoli *Lamellibranchi*, *Echini*, radioli, articoli di *Crinoidi* e dentini di *Pesci*. Questo livello rimaneggiato, a conglomerati poligenici, potrebbe indurre a ritenere trattarsi di deposito addirittura sublitorale: però, mancando nel bancone marnoso i *Chondrites* — tanto comuni subito sopra — sembra più probabile un'attribuzione a zona neritica un po' più profonda dei 100 metri. Correnti fangose sottomarine, in corrispondenza dello sbocco di corsi d'acqua, potevano fluitare al largo i ciottoli — poco rotolati — di maiolica, radiolariti e calcari: fenomeno che si ripete spesso alla base dei banchi marnosi, intercalati nel soprastante *Flysch orogeno turoniano*, nonchè nella serie eocenica (Adda di Paderno) [1].

Nel Bergamasco occidentale, lo scarso e graduale approfondimento marino iniziato coll'Albiano superiore, prova che la « *Trasgressione cenomaniana* » fu poco marcata; infatti, nel Bergamasco orientale, il « *Sass della luna* » risulta continuo sino alle arenarie senoniane, e manca la facies a « *Scisti neri con Ammoniti e Pesci* ».

Nel Cenomaniano superiore si verifica nuova regressione, pur essa graduale: il passaggio tra la facies semibatiale — conseguenza della trasgressione — e quella neritica, dovuta a nuovo e graduale sollevamento del fondo marino, avviene verso il basso

---

[1] Vialli V. - *I foraminiferi luteziano-priaboniani del M. Orobio (Adda di Paderno)*. Atti Soc. It. Scienze Nat. Vol XC, fasc. II. Milano, 1951; Serie dell'Adda (p. 103) e sezione a Fig. 1 nel testo (p. 105).

della « *Scaglia rossa* ». Il livello conglomeratico-brecciato di tetto, se pur ridotto a 30-50 cm., testimonia nuovo sensibile sollevamento interno locale, con ringiovanimento dei corsi d'acqua. Questa « *Seconda fase orogenetica embrionale del Cenomaniano più alto* » risulta ancora attenuata: essa non è che l'inizio di nuovo succedere di movimenti orogenici, sempre piuttosto deboli. I sollevamenti furono tuttavia tali da determinare all'interno emersioni notevoli: conseguenza della distruzione di questi rilievi è la sedimentazione del soprastante *Flysch orogeno*.

La serie cenomaniana — per la prevalente facies semibatiale, che rese possibile la diffusione delle ammoniti — è di scarsa potenza. Raggiunge infatti, a malapena, i 70 metri; mentre la serie neritica albiana risulta di 320 e quella turoniana — a sedimenti detritici di profondità ancor minore — è di ben 500.

Movimenti precursori della fase tettonica parossimale e sedimentazione del Flysch orogeno, turoniano. — Col Turoniano inferiore s'inizia il deposito del tipico *Flysch orogeno* (1). La « *Serie di Roncaletti* » — circa 30 metri (Fig. 2) — è costituita da scisti argillosi grigi con fitte alternanze di lastre marnose od arenaceo-marnose, superiormente con *Globotruncana lapparenti lapparenti* Bolli: deposito neritico di scarsa profondità, conseguenza di sedimentazione ritmica per continue oscillazioni del fondo marino. Tale facies — sviluppata in alto per circa 500 metri — testimonia il perdurare dei sollevamenti interni, nonchè la marcata subsidenza del fondo marino per continuo accumulo di potenti depositi. La grande ricchezza di *Fucoidi* — particolarmente dei *Condrites* — indica che la sedimentazione avveniva a profondità alquanto minore dei 100 metri. Infatti i *Chondrites* sono alghe rosse, fisse sul fondo, che per necessità di luce dovevano trovare un optimum di vita nella zona compresa tra i 50

---

(1) Il *Flysch a facies orogenica* è in genere connesso con movimenti precursori di fase tettonica parossimale: quest'ultima può anche non dar luogo ad emersione di catena montuosa (Tercier J. - *Le Flysch dans la sedimentation alpine*, p. 167); e questo è appunto il nostro caso.

Certi geologi, invece di usare il termine *Flysch orogeno*, preferiscono — seguendo Lugeon e Argand (*Plissements précurseur et plissements tardifs des chaînes de montagnes*. Act. Soc. Helv. Sc. Nat. 101e session. Neuchâtel 1921, p. 8) — parlare ancora di « *formazione di geosinclinale in via di colmamento* ». Nella regione in esame, il colmamento è dovuto alle soprastanti arenarie — coi conglomerati — e non al tipico *Flysch*.

ed i 90 metri; a malapena essi potevano raggiungere i 100 metri di profondità (vedi in seguito, a p. 227).

La sedimentazione orogena del *Flysch* continuò dopo il Turoniano inferiore, dando luogo a quasi 500 metri di depositi con 7-8 principali alternanze di grossi banchi a « *Sass della luna* »; sempre brecciato-conglomeratici, e rimaneggiati in basso. Seguono 480 metri di arenarie senoniane, di colmamento della geosinclinale. La grande potenza delle arenarie testimonia progressiva subsidenza del fondo marino; fenomeno che potè equilibrare il deposito, impedendo il colmamento definitivo durante il Senoniano inferiore (Coniaciano). Tali movimenti precursori ante-senoniani si cominciano ora a riscontrare un po' dappertutto nelle Alpi (MORET) (1); essi fecero emergere una parte dell' *avan-paese.*

La prima fase tettonica parossimale dell'orogenesi alpina. — Nel Bergamasco occidentale, intercalato circa a metà della serie arenacea senoniana, si trova potente livello conglomeratico ad *Ippuriti* ed *Acteonelle* del Santoniano inferiore (prolungamento orientale dei conglomerati di Sirone). I conglomerati provano l'avvenuto colmamento della geosinclinale. Il movimento di subsidenza era ormai superato da forte sollevamento, per fase di parossismo tettonico (2): i conglomerati — deposito deltizio di spiaggia come provano anche le *Ippuriti* — testimoniano marcato ringiovanimento dell'idrografia. La zona emersa doveva ormai essere estesa ed a dolce pendenza; i corsi d'acqua di notevole percorso, poichè i ciottoletti, prevalentemente silicei e di piccole dimensioni, indicano intenso e lungo rotolamento.

I conglomerati, che possono raggiungere perfino i 200 metri di spessore (S del Monte Canto Basso - mia *Carta Adda 30.000*), costituiscono un livello quasi continuo — benchè di potenza varia-

---

(1) MORET L. - *Précis de Géologie.* Masson et C., Editeurs. Libraires de l'Acadèmie de Medicine 120, Boulevard Saint-Germain. Paris 1947; p. 420.

(2) Un interessante cenno al significato orogenico dei conglomerati di Sirone — già parallelizzati dal DE ALESSANDRI (1899) col Cretacico di Gosau — si trova in CADISCH J. - *Geologie der Schweizeralpen.* Zürich 1934: « *Die Konglomerate mit fremden Geröllen (auch Quarzporphyre vom Luganertypus kommen vor) sind orogener Entstehung. Sie lassen auf kretazische Verstellungen des Südalpenkörpers schliessen* ».

Ricordo che, nel luglio 1951 (coi miei 25 000, serie e spaccati alla mano) ebbi ad accompagnare l'illustre amico e collega prof. J. CADISCH, con una dozzina di geologi e studenti dell'Università di Berna, a visitare la serie cretacico-eocenica e giuraliassica del Bergamasco occidentale (dal M. Orobio al M. Albenza). La successione cretacico-eocenica è illustrata da 7 miei profili tettonici, che fanno parte di altro lavoro.

bile — dalla Brianza (Sirone e più ad ovest) e dal Varesotto [1], sino al Lago d'Iseo (Cressa Varinelli-Gandosso). Sviluppandosi nella fascia prealpina per circa un centinaio di chilometri, essi provano che la fase di parossismo fu regionale. Il bancone a conglomerati, che costituisce un vero livello indicatore, venne da me contraddistinto sul *Foglio geologico Bergamo*.

Gli stessi conglomerati affiorano anche sui bastioni nord di Bergamo, 300 metri ad ovest della Porta S. Agostino: qui, risultano costituiti da ciottoli (fortemente rotolati e con cemento arenaceo-marnoso) di tutta la serie sedimentaria prealpina, sino alle anageniti, che appaiono abbastanza comuni. Nel Santoniano, l'emersione del retroterra era ormai stata tale da permettere la incisione della serie sino al Permico.

La « *prima fase di parossismo dell'orogenesi alpina* », nella regione lombarda, viene così a cadere nel Santoniano inferiore: i conglomerati indicano il periodo di massimo diatrofismo della « *Fase senoniana* » sebina di Rassmuss [2], ora ricordata da Vecchia [3]. Coi conglomerati — che Rassmuss non conosceva — finisce il « *Ciclo di sedimentazione del Cretacico* », però senza emersione. Infatti, ai conglomerati seguono le arenarie santoniane a *Pachydiscus* ed *Inoceramus*, talora con livelli a *Nemertilites* (sabbie della zona di spiaggia); esse si sviluppano in alto per altri 380 metri, provando nuovo sopravvento della subsidenza per il cessare dei sollevamenti. I depositi diventano poi più profondi: i 50 metri di calcari — inferiormente siliciferi — del Campaniano inferiore, inducono a ritenere trattarsi di facies semibatiale. Seguono quasi 1000 metri di *Flysch orogeno*, inferiormente arenaceo, del Campaniano; poi 80 metri di *Scaglia cinerea* ad *Orbitoidi* del Maestrichtiano inferiore, e 50 metri di *Scaglia marnosa rossa* del Maestrichtiano superiore-Daniano (ricchi di *Foraminiferi*, studiati da R. Selli). Questi 130 metri di depositi maestrichtiano-daniani sono nuovamente semibatiali: la prevalente subsidenza, con progressivo abbassamento del fondo ma-

---

(1) Nangeroni L. G. (*Carta geognostico-geologica della Provincia di Varese con uno studio su la Geologia* ecc. Varese, Ist. Tecnico Daverio 1932; p. 96) accenna a conglomerati cretacici — frammezzati a potenti depositi deltizi arenacei — testimonianti i primi tentativi di emersione della zona prealpina.

(2) Rassmuss H. - *Der Gebirgsbau der lombardischen Alpen.* Zeitschr. d. d. geol. Ges. Monatsber. Bd. LXV. Berlin 1913.

(3) Vecchia O. - *Tettonica della Conca Sebina in Lombardia.* Società Ital. Progr. Scienze. Roma 1950; p. 45.

rino, testimonia periodo di generale calma orogenetica durante il Cretacico più alto.

Il « *Ciclo di sedimentazione sopracretacico* », iniziato col Santoniano — sopra ai conglomerati —, termina col Luteziano inferiore [1]; ciò sarà ampiamente illustrato e provato in altra mia memoria [2].

DESCRIZIONE DELLE AMMONITI

Genere **CALYCOCERAS** *Hyatt* 1900

CALYCOCERAS (EUCALYCOCERAS) NEWBOLDI (Kossm.) var. **MADAGASCARIENSIS** Coll. - Tav. VIII, figg. 2, 2a; 3, 4, 4a.

1937. *Calycoceras* (*Eucalycoceras*) *Newboldi* Kossm. var. *madagascariensis* Collignon. *Ammonites cénomaniennes du Sud-Ouest de Madagascar* - Annales Géol. du Service des Mines, Fasc. VIII, Tananarive 1937, p. 40.

Alcuni esemplari frammentari ed uno completo (es. 2, N° 16022) di medie dimensioni (diametro sui 60 mm.), schiacciato ed alquanto deformato; di esso figuro anche la controimpronta (Fig. 2a).

Conchiglia originariamente piuttosto compressa, a fianchi piatti, giri fortemente abbraccianti e di veloce accrescimento, con umbilico angusto. Ornamentazione a coste assai fitte, piuttosto sottili, ma molto marcate, diritte e leggermente subangolose: sull' ultimo giro risultano in numero di 46. Le coste sono separate da solchi più ampi ed arrotondati. Una trentina di coste sono principali, raggiungendo l' umbilico, dove formano crasso tubercolo allungato, che sporge dal margine; circa 15 sono quelle intercalate, che s'attenuano sino a svanire nel terzo umbilicale dei fianchi. In corrispondenza della camera d' abitazione esistono coste intercalari filiformi ed anomale. Linea lobale non visibile.

Sul terzo finale del giro, sulla faccetta declive esterna, ogni costa mostra due file di piccoli tubercoli, poco marcati; mancano sempre tubercoli mediani ai fianchi. Tale ornamentazione è più evidente nel campione della fig. 4, pure con controimpronta, e su altri frammenti: esso mostra, se pur schiacciata, anche parte della regione ventrale; qui, le coste arrotondate e larghe, non sem-

---

[1] Vialli V. - *I foraminiferi luteziano-priaboniani del Monte Orobio (Adda di Paderno)*, 1951; sezione Fig. 1 nel testo.

[2] Venzo S. - *Stratigrafia e tettonica del Flysch (Cretacico-Eocene) del Bergamasco e della Brianza orientale.* Di prossima pubblicazione.

brano presentare il tubercolo sifonale caratteristico degli *Acanthoceras* tipici. Questi sono difatti ornati da 7 file di tubercoli per ogni costa.

Non essendo evidenti sui miei esemplari i tubercoli medio-ventrali, essi sembrerebbero spettare piuttosto al genere *Mantelliceras* HYATT 1903, spesso considerato semplice sottogenere di *Acanthoceras* NEUMAYR 1875. Tipo dei *Mantelliceras* è il *M. mantelli* (Sow.) (1), comune nel Cenomaniano inferiore d'Europa, Algeria, Tunisia, Zululand (2), Madagascar, Persia, India ecc.: da esso i miei esemplari differiscono per l'ornamentazione più minuta, le coste molto più fitte e sottili; in numero di 45-46 invece di 35-36 come nel tipo di SOWERBY.

Il *M. mantelli* della Wesfalia, figurato da SCHLÜTER (3) a Tav. V, fig. 1-2, e riprodotto da ROMAN (4) a Tav. 44, fig. 418, mostra pure ornamentazione più crassa, con coste grosse, più rade (31) e con tubercolo mediano ai fianchi; ornamentazione ancor più marcata e crassa riscontro nei tipi del Cenomaniano inferiore di S. Croix in Isvizzera, figurati da PICTET (5) a Tav. XXVI; che HYATT (*Pseudoceratites of the cret.* - 1903, p. 144), attribuì a specie nuova — *M. Picteti* HYATT —.

Secondo ROMAN (1938, p. 436), le specie principali del genere *Mantelliceras* sono:

Mantelliceras aumalense COQUAND	- Vraçonien	
— *Mantelli* SOW.	- Cénomanien inf.	
— *Martimpreyi* COQUAND	—	—
— *Saxbyi* SHARPE	—	—
— *Suzannae* PERV.	—	—
— *Villei* COQUAND	- Cénomanien	
— *vicinale* STOLICZKA	—	

Ad esse si devono ora aggiungere — oltre al *M. Picteti* HYATT (= *A. mantelli* PICTET e CAMPICHE, St. Croix, Tav. XXV,

---

(1) SOWERBY J. - *Mineral Conchology of Great Britain.* London, 1812, I, tav. 55.

(2) VENZO S. - *Cefalopodi del Cretaceo medio-superiore dello Zululand.* Pal. Ital. Vol. XXXVI, Pisa 1936, p. 86.

(3) SCHLÜTER CL. - *Cephalopoden der oberen deutschen Kreide.* Palaeontographica, Cassel XXI Bd. 1872-76, p. 12, Tav. V.

(4) ROMAN FR. - *Les ammonites jurassiques et crétacées — Essai de Genera —.* Paris, 1938, p. 435, Tav. XLIV, Fig. 418, 418a.

(5) PICTET F. J. e CAMPICHE G. - *Terrain crétacé de St. Croix,* p. 255, Tav. XXVI. (Matériaux pour la Paléontologie Suisse, Seconde Série. Genève 1858-60).

fig. 1-5) — le specie del Cenomaniano inferiore del Madagascar illustrate da COLLIGNON: *M. Decaryi* COLL. (1); *M. indianense* HYATT; *M. tuberculatum* MANTELL; *M. Bassae* COLL.; *M. Cottreaui* COLL.; *M. Hyatti* SPATH (Vedi COLLIGNON 1937) (2), presente anche in Inghiltera (SHARPE) e Francia (D'ORB.): nonchè le forme classificate nel Cenomaniano inferiore del Texas da GAYLE SCOTT (3) e ADKINS (4), che risultano estremamente vicine al *M. martimpreyi*. Altri *Mantelliceras* del Cenomaniano inglese — zona a *varians* — sono ora elencati da E. V. WRIGHT (5): *cantianum* SPATH, *costatum* (MANTELL), *batheri* SPATH, *rowei* SPATH, *ventnorense* DIENER, *dixoni* SPATH, *couloni* (D'ORB.).

Fra tali specie presenta affinità colla nostra il *M. martimpreyi* COQUAND del Cenomaniano inferiore dell'Algeria; esso, disegnato, un po' stilizzato, da COQUAND (6) a Tav. I, fig. 7, 8, risulta notevolmente compresso, discoidale, con coste minute ed in numero di 36. Come nei miei esemplari, mancano i tubercoli mediani ai fianchi: i nostri tipi differiscono tuttavia per la costulazione ancor più fitta, per le due file di tubercoli esterni più ravvicinate, e per la mancanza della forte carena acuta nella regione ventrale.

Affinità maggiori riscontro col *M. martimpreyi* del Cenomaniano inferiore della Tunisia, riprodotto da PERVINQUIÈRE (7) a Tav. XVI, fig. 16a, b, che differisce sempre per la costulazione meno fitta: secondo gli autori, la specie mostra coste in numero variabile, tra 28 e 35. Nessuno accenna esplicitamente a variazione con maggior numero di coste: tuttavia, l'ultima metà del

---

(1) COLLIGNON M. - *Les Céphalopodes du Cénomanien pyriteux de Diégo-Suarez* (Ann. Pal. Boule T. XVIII, Paris 1929), p. 36, Tav. III, Fig. 16, 16a.

(2) COLLIGNON M. - *Amm. cénomaniennes du Sud-Ouest de Madagascar* 1937, p. 53-58.

(3) GAYLE SCOTT. - *Études stratigraphyques et paléontologiques sur les terrains Crétacés du Texas.* Trav. Lab. Géol. Univ. Grenoble, XIV, 1927.

(4) ADKINS W. S. - *Some Upper Cretaceous Ammonites in Western Texas.* Univ. of Texas Bull. n° 3121, 1931.

(5) WRIGHT C. W. e WRIGHT E. V. - *A survey of the fossil cephalopoda of the Chalk of Great Britain.* Palaeont. Soc. 1950. London, January, 1951; pp. 24-25.

(6) COQUAND M. H. - *Géol. et Paléont. de Constantine* (Mém. Soc. d'Emulation de la Provence. Marseille, 1862), p. 171, Tav. I, fig. 7, 8.

(7) PERVINQUIÈRE L. - *Etudes de Paléontologie Tunisienne. I Céphal. des terrains second.* Paris, 1907; p. 280, Tav. XVI, figg. 1, 2, 3, 4, 5, 16, 17, 18?).

giro riprodotta da PERVINQUIÈRE a fig. 16a, mostra ben 25 coste. Però soltanto 8 di esse raggiungono l'umbilico, formando marcàto tubercolo allungato, invece di 15 come è il caso del mio campione; carattere questo indubbiamente distintivo.

Del tutto corrispondente al mio esemplare migliore — n° 16022 — risulta invece il *Calycoceras* (*Eucalycoceras*) *Newboldi* KOSSM. var. *madagascariesis* COLL., illustrato da COLLIGNON a tav. III, fig. 6, 6a (ridotto a 2/3). Esso risulta ornato da 45 coste, delle quali una trentina sono principali e munite di forte tubercolo umbilicale: pur trattandosi di *Calycoceras*, il guscio è piuttosto compresso e manca — dato lo stato adulto — il tubercolo sifonale. I tubercolini delle due file esterne sono molto ravvicinati, assai attenuati, ed evidenti soltanto verso la fine del giro, proprio come nel mio tipo. Secondo COLLIGNON (p. 40) la varietà differisce dalla forma tipo: « *par ses flancs plats, sa section très regulièrement aussi haute que large, ses côtes plus abondantes* (*environ 45 a lieu de 35*), *la persistence du 2 tubercules laterau-ventraux très rapprochés jusq' à un assez grand diamètre* ».

La var. *madagascariensis* proviene dal Cenomaniano inferiore di Ankomaka — zona 2, a *M. mantelli* e *Eu. newboldi*.

La specie risulta notevolmente variabile: COLLIGNON (1937), che distinse nel Madagascar anche le var. *planecosta* KOSSM. e *ankomakaensis* COLL., scrisse in proposito (p. 36): « *A. Newboldi doit être considéré comme une espèce très plastique variant dans des limites assez considérables* ».

I tipi del *newboldi* (35 coste), che sono dell'Utaturgroup (India), nel 1864, erano stati confusi da STOLICZKA (1) coll'*Amm. rotomagensis* DEFR., tipo degli *Acanthoceras* s. str. e specie alquanto diversa (2). Per questo, nel 1897, KOSSMAT (3) stabilì una

---

(1) STOLICZKA F. - *Fossil Cephalopoda of the Cretaceous Rocks of Southern India*. Palaeontologia Indica. Ser. 3, Part. 2-5, Calcutta 1864; p. 68, Tav. XXXIV, Fig. 3, 4; Tav. XXXV, Fig. 1; Tav. XXXVI, Fig. 1; Tav. XXXVII, Fig. 1, 2.

(2) L'*Acanthoceras rotomagense* (DEFR.), del Cenomaniano superiore, caratterizzato da costulazione crassa e rada, con grossi tubercoli anche allo stadio adulto, venne rinvenuto da LUGEON e GAGNEBIN (Ecl. Geol. Helv. vol. 37, n° 2, 1944) nel Flysch della Breggia, presso Chiasso (Canton Ticino meridionale).

(3) KOSSMAT F. - *Südindische Kreideformation*. Beitr. zur Pal. Oesterr. Ungarns u. des Orients, Bd. XI, 1898; p. 4, Tav. I, fig. 2, 3; Tav. II, fig. 2, 3; Tav. III, fig. 1, 2.

specie nuova, che indicò *Acanthoceras Newboldi* (bibl. in DIENER, Fossilium Catalogus, Pars 29, p. 163). Questa specie è presente anche nel Cenomaniano d'Inghilterra: DIENER e COLLIGNON (1937, p. 38) includono nella sinonimia l'*Amm. rotomagensis* SHARPE (1856), illustrato sulla Pal. Soc. Tav. XVI, fig. 2a, b. Esso è caratterizzato da 28 coste, assai rade verso l'ultimo giro. L'*Eu. newboldi* è citato nel Cenomaniano dell'India, d'Inghilterra, dello Zululand (CRICK; VENZO, 1936, p. 81, 82), del Madagascar, Algeria, Tunisia.

Nello Zululand, ebbi a classificare anche la var. *spinosa* KOSSM. (VENZO, 1936, p. 82, Tav. VII, fig. 3, 4), caratterizzata da costulazione rada con forti tubercoli subspinulosi. Questa forma, nel 1923, venne considerata da SPATH (1) specie a se ed attribuita a *Eucalycoceras* (vedi anche ROMAN, 1936, p. 435) tipo del quale è l'*Amm.* (*Acanthoceras*) *pentagonus* JUKE-BROWN, vicino al *Mantelliceras mantelli* (SOW.); quell'ultimo è pure considerato da molti autori semplice sottogenere di *Acanthoceras*. Di questo parere fui anch'io per la forma dello Zululand.

E. V. WRIGHT, nel 1951 (2), attribuisce il *newboldi* e la var. *spinosum* al Genere *Calycoceras* HYATT 1900, distinto dal Genere *Eucalycoceras* SPATH 1923.

Il mio esemplare n° 16029 — Tav. VIII, fig. 4, 4a — pure del torrente Sommaschio, presenta delle affinità anche coll'*Amm. rothomagensis* STOL. (non DEFR.) var. *compressa* STOL. (3) di Odium (India), che KOSSMAT (4) considerò specie nuova: *Acanthoceras gothicum* (Cenomaniano sup.). Essa è però caratterizzata da ornamentazione a 37 coste, con marcato tubercolo ventrale anche alle dimensioni del mio tipo; quest'ultimo sarebbe ben corrispondente come statura a quello della fig. 5 di STOLICZKA, che risulta ancor più compresso del tipo di KOSSMAT.

Mantelliceras, *Acanthoceras* e *Calycoceras* sono generi molto vicini, e tutti e tre caratteristici del Cenomaniano; essi, considerati dai vecchi Autori come semplici *Acanthoceras*, spet-

---

(1) SPATH L. F. - *Summary of progress of the Geological Survey* (Mem. of the Geol. Surv. 1923) p. 144.

(2) WRIGHT E. V. - *A survey of the fossil cephalopoda of the Chalk of Great Britain.* Palaeontographical Society 1950, January 1951; p. 25, 26.

(3) STOLICZKA F. - *Fossil Cephalopoda*, p. 69, Tav. XXXIV, fig. 5, 5a.

(4) KOSSMAT F. - *Südindische Kreideformation,* Bd. IX, 1895; p. 198, Tav. XXV, Fig. 3a, b, c.

tano infatti alla Fam. *Acanthoceratidae* De Grossouvre, 1894 (Wright 1951, p. 24).

Infine, credo confrontare colla forma testè descritta un frammento di camera d'abitazione di esemplare gigantesco, che figuro (Tav. VIII, Fig. 3 - n° 16026); esso è caratterizzato da coste sottili, subtrigone ed acute, diritte e molto fitte, delle quali la seconda a sinistra risulta intercalare ed interrotta circa a metà giro. Esso venne raccolto assieme ai campioni ora illustrati, nel medesimo strato.

La grande forma in esame risulta ben distinta da quella, di consimile statura (Tav. IX, fig. 1), successivamente descritta e confrontata col *Mantelliceras mantelli* (Sow.); quest' ultima è infatti caratterizzata da coste molto più ampie e rade.

Distribuzione. — Secondo Collignon (1937, p. 59), l'*Eu. newboldi* — colle sue varietà — spetta alla parte alta del Cenomaniano inferiore (« *Mantelliceratan* » di Spath), zona 2, a *Mantelliceras mantelli* e *Eucalycoceras newboldi.*

Secondo E. V. Wright è caratteristico del Cenomaniano — *Zona a Schloenbachia varians* —.

Provenienza. — Torrente Sommaschio di Caprino, 3 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* » (Fig. 1, liv. 4): « *Mantelliceratano superiore* » (Cenomaniano inf.).

Genere **MANTELLICERAS** *Hyatt* 1903

MANTELLICERAS MANTELLI (Sow.) - Tav. VIII, fig. 1, 1a

1814. *Ammonites Mantelli* Sowerby. *Mineral Conchology* p. 119, tav. 55.
1840. Non — — d'Orbigny. *Paléontologie française. Terrains Crétacés*, Tav. CIV; nec CIII.
1853. — — Sharpe. *Foss. Moll. of the Chalk of England* Palaeont. Soc. p. 40, Tav. XVIII, fig. 7 a, b, c (soltanto).
1895. — — Stoliczka. *Cret. Cephalopoda of Southern India* (Pal. Indica), p. 81, tav. XLI, fig. 2-3, tav. XLII, fig. 2.
1872. — — Schlüter. *Cephalopoden der oberen deutschen Kreide* (Palaeontogr. XXI, p. 12, tav. V, fig. 3-8); non fig. 1-2.
1872-76. Non *A. Mantelli* Geinitz. *Das Elbthalgebirge in Sachsen* (Palaeontogr. XX, p. 279, tav. LXII, fig. 1, 2).

1897. *Acanthoceras Mantelli* KOSSMAT. *Südindisch. Kreideform.* (Beitr. z. Geol. u. Pal. Oest.-Ung. u. d, Or. XI) p. 130, tav. XV, fig. 4.
1915. Non — — ? GRECO. *Fauna cretacea dell'Egitto* (Pal. Ital. XXI) p. 207, tav. XVIII, fig. 1.
1925. *Mantelliceras* — DIENER. *Fossilium Cat.* p. 168-69.
1936. — — VENZO. *Cefalopodi del Cretaceo medio-sup. dello Zululand* (Pal. Ital. XXXVI), p. 86.
1937. — — COLLIGNON. *Amm. cénon. Madagascar* (Ann. Géol. Serv. Mines, VIII) p. 53, Tav. VII, Fig. 1; Tav. IX, fig. 7.
1938. — — SOW. ROMAN. *Amm. crét.* p. 345 (non Tav. XLIV, 418 = *tuberculatum* MANTELL).
1951. — — WRIGHT. *British Chalk Cephal.* (Palaeont. Soc. 1950), p. 24.

Alcuni esemplari, piuttosto malandati, conservati in lastre calcaree nere o grigie. Quello di minori dimensioni (diam. sui mm 30 - N° 16034), che figuro, è un modello interno completo, con controimpronta, su lastre nere. Esso presenta guscio compresso, con giri di lento accrescimento e poco abbraccianti, fianchi appiattiti, ornati da 27-28 coste diritte, subtrigone, crasse, con marcato tubercolo umbilicale e due tubercolini nella zona declive esterna. Delle coste, soltanto qualcuna a fine giro è intercalata e svanisce a metà fianco.

Tale esemplare corrisponde al tipo di SOWERBY, che presenta dimensioni maggiori e coste più numerose (35-36). Però un mio secondo esemplare — su lastra nera —, benchè schiacciato e non del tutto completo, risulta di dimensioni più consimili al tipo inglese, misurando circa 65 mm di diametro; esso, del tutto corrispondente nei giri giovanili al tipo ora descritto, nell'ultimo tratto di giro mostra coste fitte come nella forma tipica del SOWERBY; una costa è intercalata tra le principali, che raggiungono l'umbilico. Queste ultime mostrano sempre il crasso tubercolo allungato interno, ed i due marcati tubercolini esterni. Le coste intercalari si attenuano e svaniscono attorno alla metà dei fianchi.

Altri miei campioni, fossilizzati in lastre calcaree grigie — se pur in cattivo stato di conservazione — risultano corrispondenti all'esemplare testè descritto, anche per dimensioni; per questi mi limito a confronto.

Gli *Acanthoceras* st. s., tipo *A. rotomagense* (DEFR.), presentano ornamentazione più grossolana e crassa, con una fila di forti tubercoli medioventrali: invece sempre mancanti nei *Mantelliceras*.

Come osservò COLLIGNON (1937), il *mantelli* fu variamente interpretato dagli autori. Egli considerò tipica, più che la figura di SOWERBY quella di SHARPE (Tav. XVIII, fig. 7 a, b), a 30 coste, medialmente con debole tubercolo: la fig. 6 a, b di SHARPE, caratterizzata da forti tubercoli in 8 file — già distinta da MANTELL come var. *tuberculata* — venne considerata da COLLIGNON (1937, p. 54) come specie a sè: *Mantelliceras tuberculatum* (MANTELL), forma ben distinta dalla nostra per i forti tubercoli.

La forma compressa di *mantelli*, riprodotta da SHARPE a fig. 4 a, b, venne da SPATH (1925) considerata specie a sè: *Mantelliceras hyatti* SPATH (COLLIGNON 1937, p. 55). A quest'ultimo spetta anche il tipo figurato da d'ORBIGNY come *Mantelli* (*Pal. Franç.* tav. 104): il crasso esemplare della sua tav. 103 è invece considerato tipo dei *Metacalycoceras* SPATH 1926 (ROMAN, 1938, p. 439). Nel 1937, COLLIGNON (p. 48, Tav. X) lo indicò infatti *Metacalycoceras Orbignyi*.

Similmente, i tipi figurati come *Mantelli* da PICTET, (*St. Croix*, tav. XXVI) vennero da HYATT distinti come *Mantelliceras Picteti* (DIENER, *Foss. Cat.* p. 170): essi differiscono infatti, tanto dal tipo di SOWERBY quanto dai miei esemplari.

Dalla sinonimia di COLLIGNON (1937) tolgo l'*Amm. Mantelli* GEINITZ, poichè essa risulta del tutto diversa dai tipi inglesi di SOWERBY e SHARPE.

Appare del tutto dissimile anche l'*Acanthoceras Mantelli*? GRECO del Cenomaniano d'Egitto; per la forma crassa, ad ornamentazione grossolana e molto rada esso non può spettare a *Mantelliceras*.

Molto affine al *M. mantelli* (Sow.) risulta il *M. martimpreyi* (COQUAND) del Cenomaniano della Tunisia [1] — seguentemente descritto —, che si distingue per le coste inflesse in avanti invece che diritte, e specialmente per il maggior numero delle coste intercalari. Come risulta chiaramente dal tipo della fig. 16 di PERVINQUIÈRE, esse sono 2 ed anche 3 fra le principali; queste ultime sul semigiro sono soltanto 8, mentre le intercalari sono ben 17!

Ricordo che E. V. WRIGHT (1951, p. 24) cita nel Cenomaniano inglese altre 10 specie di *Mantelliceras* sensu stricto: tutte risultano ben distinte da quella in esame.

---

[1] PERVINQUIÈRE L. — *Étude de Paléontologie tunisienne. Céphalopodes des terrains secondaires.* Direction générale des Travaux publics - Carte géologique de la Tunisie. Paris, 1907; p. 289, Tav. XVI, figg. 1-5, 16-17 (non 18).

Distribuzione. — Il *mantelli* caratterizza il Cenomaniano inferiore o « *Mantelliceratan* » di SPATH; esso è diffuso in Europa, Tunisia, Algeria, Marocco, Sud Africa, Madagascar, Sud India ecc.. Nel 1951, WRIGHT lo cita nella « *Zona a varians* » del Cenomaniano inglese.

Provenienza. — Torrente Sommaschio ad est di Caprino; da 3 a 20 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* » (Fig. 1 e 7 nel testo); Torrente Sommaschio, località Tre Salti (= Tre Cascate; Fig. 5); basso Torrente Sonna, al Ponte della Terra Rossa — Cenomaniano inferiore —.

MANTELLICERAS sp. cfr. MANTELLI (SOW.) PERV.
Tav. IX, fig. 1.

1907. *Acanthoceras Mantelli* (SOW.) PERVINQUIÈRE - *Étude de Paléontologie tunisienne, Céphalopodes*, p. 288, Tav. XVI, fig. 18 a, b.

Unico esemplare gigantesco (N.° 16032), costituito da modello interno e controimpronta di camera d'abitazione frammentaria; esso risulta schiacciato e compresso nella fossilizzazione. I fianchi sono appiattiti, le coste abbastanza ampie e poco rilevate, rettilinee, a sezione arrotondata, debolmente subtrigone e separate da ampi solchi; questi sono concavi. Le coste principali, sul frammento, risultano in numero di sei e sembrano poter raggiungere l'umbilico, che non è però conservato. Tra esse si alternano regolarmente 5 secondarie, più corte ed attenuate, di lunghezza variabile, che svaniscono e s'interrompono nella metà interna del giro. Le coste appaiono completamente liscie, senza traccia di tubercoli; questi sono invece generalmente presenti nei veri *Acanthoceras*, anche di grandi dimensioni. Pure essendo il pezzo in buono stato di conservazione, non è presente linea lobale, il ché prova trattarsi per l'appunto della camera d'abitazione.

Per tali caratteri il pezzo in esame risulta confrontabile col grande tipo (diametro mm. 130) del Cenomaniano inferiore della Tunisia, riprodotto da PERVINQUIÈRE, a fig. 18 a; esso risulta, per dimensioni, meno della metà del nostro. PERVINQUIÈRE, che disponeva di ottimo esemplare completo e di ricco materiale di confronto, lo classificò: « *Grande ammonite qu'on peut aussi bien rapporter à Ac. Martimpreyi* COQ. *qu'à Ac. Mantelli* SOW., *ce qui montre combien ces espèces sont peut distinctes* ». Infatti PERVINQUIÈRE pone il tipo della sua fig. 18 — se pur con? — tanto nel *M. Mantelli* (p. 288) quanto nel *Martimpreyi* (p. 289).

I grandi esemplari di *M. mantelli* (Sow.) figurati dagli autori presentano caratteri ornamentali corrispondenti alla forma tunisina, come pure alla mia; riscontro tale corrispondenza sul grande campione del Cenomaniano di Essen figurato da SCHLÜTER (*Palaeontographica* XXI, 1872-76) a Tav. V, fig. 7, 8; come pure su quello indiano del Cenomaniano dell'India, disegnato da STOLICZKA a Tav. XLII, fig. 3, 3a.

Nella collezione paleontologica TURATI, del nostro Museo, esiste un grande esemplare (diam. mm. 220) di *M. mantelli*, del Cenomaniano tedesco, che, pur mostrando costulazione un po' più marcata e forte, appare notevolmente corrispondente a quella del campione in esame; l'ornamentazione un po' più attenuata di quest' ultimo è dovuta alle dimensioni ancor maggiori (all'incirca sui 300 mm.), oltrechè a compressione e schiacciamento.

Una certa affinità riscontro inoltre coll'*Acanthoceras couloni* (D'ORB.) del Cenomaniano della Sarthe, figurato da COLLIGNON [1] a Tav. XI, fig. 1, che presenta però coste più forti, grosse, e più fitte.

PERVINQUIÈRE (p. 289) confrontò il suo grande esemplare, oltrechè col *M. mantelli* anche col *M. martimpreyi* (COQUAND), specie coesistente e molto vicina. Essa — presente nel torrente Sommaschio assieme al tipico *mantelli* — mostra però coste intercalari in numero di 2-3 invece di una; di conseguenza le principali, che raggiungono l'umbilico, sono molto rade (8 su 25 nella fig. 16 di PERVINQUIÈRE). Sul grande tipo della Tunisia come pure sul mio frammento, le coste intercalari sono singole; il chè m' induce ad un confronto col solo *M. mantelli*.

Il frammento di camera d'abitazione gigantesca, precedentemente confrontato coll'*Eu. newboldi* var. *madagascariensis* COLL., che proviene dal medesimo strato (3 m. sotto gli « *Scisti neri a Pesci* »), si distingue per l'ornamentazione più fitta, con coste molto più sottili, trigone ed acute, strette e di almeno un terzo più numerose. Tale varietà presenta infatti ben 45 coste invece di 32, come nel tipico *M. mantelli* di SOWERBY e SHARPE, e forme affini - *tuberculatum*, *martimpreyi*, *hyatti* (vedi ante).

Distribuzione. — Il genere *Mantelliceras* caratterizza, come si vide, il Cenomaniano inferiore o « *Mantelliceratan* » di SPATH. Il grande esemplare di PERVINQUIÈRE proviene dal Cenomaniano inferiore della Tunisia.

---

[1] COLLIGNON M. - *Ammonites cénomaniennes Madagascar*. 1937, Tav. XI.

Provenienza. — Torrente Sommaschio, 3 m sotto gli « *Scisti neri a Pesci* » — liv. 4 — « *Mantelliceratano sup.* » (Cenomaniano inf.).

MANTELLICERAS cfr. MARTIMPREYI (Coquand)
Tav. VIII, fig. 6.

1862.	*Ammonites Martimpreyi*	Coquand. *Géol. Paléont. S. Constantine,* p. 172, Tav. I, fig. 7, 8.
1907.	*Acanthoceras Martimpreyi*	Pervinquière. *Ét. Pal. Tunis. Céphalopodes*, p, 289, Tav. XVI, fig. 1-5, 16, 17.
1907.	— —	Boule, Lemoine Thévenin. *Céphal. Diégo-Suarez,* p. 29, Tav. VIII: fig. 4, 4 a.
1925.	*Mantelliceras Martimpreyi*	Diener. *Foss. Catalogus*, p. 169
1938.	*Acanthoceras* —	Trevisan. *Cenomaniano di facies africana della Sicilia occidentate* (Mem. Padova XII), p. 30, Tav. II, fig. 3.
1938.	*Mantelliceras* —	Roman. *Amm. Crét.* p. 436.

Alcuni frammenti di ultimo giro, risultano affini al *Mantelliceras mantelli*, testè descritto. Il frammento che figuro (N.° 16033) può aggirarsi sugli 80 mm. di diametro. Giro molto compresso, ornato da rade coste principali subangolose, debolmente flessuose ed inflesse in avanti: esse, arrotondate e forti, presentano tubercolo allungato nella zona umbilicale. Tra le principali sono intercalate 2-4 secondarie, che s'attenuano sino a svanire attorno alla metà dei fianchi : quando le intercalari sono 3, la mediana risulta più lunga.

I miei esemplari vengono perciò ad identificarsi col tipo riprodotto da Perviquière a tav. XVI, fig. 16a, del Vraçoniano della Tunisia ; mi limito a confronto soltanto per la loro frammentarietà. La specie tende al *Mantelliceras mantelli* (Sow.), forma già descritta, ed indubbiamente molto vicina. Ben corrispondente al tipo tunisino ed ai nostri, risulta quello del Cenomaniano della Sicilia occidentale, riprodotto da Trevisan.

Il tipo compresso di *martimpreyi*, figurato da Coquand a Tav. I, fig. 16, presenta forte carena medio-ventrale e marcato tubercolo al terzo esterno delle coste ; carattere quest' ultimo dovuto alle minori dimensioni (diametro mm. 45). Infatti collo sviluppo i tubercoli si attenuano, sino a scomparire del tutto nei grandi individui.

Secondo PERVINQUIÈRE (p. 293), COQUAND prese per una carena il sifone, che è assai superficiale e facilmente messo a nudo per debole usura. Come risulta anche dalle figure dei tipi tunisini, la regione ventrale manca di carena e le coste — con o senza attenuazione — sono continue.

Il *martimpreyi* è forma più compressa del tipico *mantelli* di SOWERBY e SHARPE: oltrechè per i giri più alti e meno poligonali, differisce per le coste flessuose invece che diritte, con intercalari in numero di 2-3 e perfino 5, invece che singole; caratteri questi ultimi evidenti sul mio frammento figurato, anche se brutto.

PERVINQUIÈRE avverte che tali differenze, ritenute specifiche, vengono meno nei grandi esemplari: egli fu infatti dubbioso nella classificazione del grande ed ottimo esemplare, riprodotto a fig. 18 a, b.

Distribuzione. — Il *Mantelliceras martimpreyi* caratterizza il Cenomaniano inferiore, e più particolarmente la zona più bassa di esso (COLLIGNON, 1937, p. 59). La « *zona a martimpreyi* » è stata riconosciuta in Inghilterra, Francia, nell'Africa settentrionale, nella Sicilia occidentale, nel Madagascar, nel Texas.

Provenienza. — Torrente Sommaschio, ad est di Caprino; 5 m. sotto gli « *Scisti neri a Pesci* » - « *Mantelliceratano inf.* » (Fig. 1 in testo, liv. 3): frammenti sono presenti anche al liv. 2.

DESMOCERAS (LATIDORSELLA) LATIDORSATA (MICHELIN)

Tav. IX, fig. 5, 5a; 6.

1896.	*Desmoceras latidorsatum*	PARONA e BONARELLI. *Fossili albiani d'Escragnolles*. Pal. It II, p. 79, Tav. X, fig. 5-8.
1907.	*Latidorsella latidorsata*	JACOB. *Amm. Crét. moyen*. Mém. Soc. Géol. France XV, pp. 35-38, Tav IV, figg. 10-14; Tav. V, figg. 1, 2.
1910.	— —	PERVINQUIÈRE. *Amm. Crét. Algérien* p. 31, Tav. II, fig. 2. 2.
1921.	*Desmoceras latidorsatum*	(MICHELIN). SPATH. *Amm. of the Gault* (Pal. Soc. LXXV, p. 39, Tav. II, fig. 2a, b; Text fig. 9.
1928.	*Desmoceras (latidorsella) latidorsata*	COLLIGNON. *Cénom pyrit. Diégo- Suarez*. Ann. Paléont. XVII, p. 21, Tav. II, fig. 4-5.
1938.	— —	*latidorsata* ROMAN. Amm. Jurass et Crét p. 404.
1950.	— *latidorsatum*	(MICHN.) WRIGHT. *British chalk cephal.* (Palaeont. Soc.) p. 18.

Ho in esame due grandi modelli con controimpronta: l'esemplare figurato — N° 16020 —, incompleto ed alquanto schiacciatò, misura mm. 86 di diametro; l'altro — N° 16038 —, di dimensioni ancora maggiori (diametro mm 120), se pur quasi completo, è molto malandato. Non è visibile su di essi la linea lobale.

Nonostante lo schiacciamento, è evidente trattarsi di forma crassa, con giri molto convessi e notevolmente declivi verso la zona ventrale; essi risultano lisci, senza strozzature o cercini, con umbilico subangusto, corrispondendo al tipo appiattito dell'Albiano dell'Isère illustrato da Jacob a Tav. V, fig. 2a. Questo ultimo presenta umbilico ancor più angusto e giri più abbraccianti; per i giri un po' meno abbraccianti e, di conseguenza, per l'umbilico meno angusto, i miei esemplari corrispondono meglio al tipo della sua Tav. V, fig. 1, forma però molto crassa e spessa.

Come riscontrò Jacob e come avvertì Spath (p. 41), la specie è estremamente variabile nello spessore, nell'abbracciamento dei giri e nell'ampiezza dell'umbilico.

Una certa affinità riscontro col *Desmoceras* (*Beudanticeras*) *beudanti* (Brongn.) (1), forma meno crassa, discoidale, con fianchi più appiattiti e caratterizzati inoltre da cercini callosi falciformi; questi sono sempre presenti nei grandi esemplari, sul modello dell'ultimo giro. Ciò risulta evidente dalle figure di d'Orbigny (1), di Pictet e Campiche (2), di Spath (3) ecc. Tra i *Beudanticeras* illustrati da Spath, il *laevigatum* (Sow.) del Gault inferiore (1921, Tav. III, fig. 2), è caratterizzato da giri lisci, senza stozzature; esso differisce, oltrechè per la forma discoidale, per l'umbilico più angusto.

Dopo lungo esame credo avvicinare alla *Latidorsella latidorsata* (Michn.) anche un altro esemplare — Fig. 5, 5a, N° 16024 —, di piccole dimensioni (diametro sui 25 mm) costituito da modello e controimpronta, mal conservati: esso è fossilizzato in lastra mar-

---

(1) d'Orbigny A. - *Terr. Crét.*, p. 278, Tav. 33, 34, 34 bis.
(2) Pictet e Campiche - *St. Croix*, p 227, Tav. XL, figg. 1 4.
(3) Spath L. F. - *Amm. of the Gault* (Pal. Soc. LXXV, 1921) p. 49, Tav. II, fig. 4; text fig. 12.

noso-arenacea grigio chiaro, proveniente da strati situati in basso alla serie del Sommaschio, circa 30 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* ».

Per i giri fortemente abbraccianti, molto crassi e convessi nonostante lo schiacciamento, nonchè per l'umbilico angusto e profondo, esso corrisponde particolarmente al tipo appiattito della Tav. IV, fig. 10a, b di Jacob. Sui miei modelli sono accennate anche le strozzature, che risultano molto marcate sulla varietà crassa della fig. 12, di Jacob; queste due varietà sono riprodotte da Spath (1921, p. 40, text-fig. 9).

Il piccolo *D.* (*L.*) *lemoinei* Collignon del Cenomaniano di Diego-Suarez differisce per l'umbilico tanto angusto da ricordare i *Phylloceras*. Affinità molto maggiore presenta il *D.* (*L.*) *inane* Stol. e particolarmente i tipi del Cenomaniano già da me illustrati nello Zululand (p. 67, tav. V, fig. 5, 6); esso è distinguibile soltanto per la linea lobale.

Distribuzione. — La specie è diffusa nell'Albiano e nel Cenomaniano; però le grandi forme, come quelle dell'Isère figurate da Jacob, sono tipiche dell'Albiano, e soltanto piccoli esemplari — stadio finale della specie — perdurano nel Cenomaniano. Collignon (1928) cita la specie in Francia, Svizzera, Ungheria (Selva del Bakony), Algeria, Tunisia, Sudafrica, Madagascar, India. Nel 1951 essa è citata da E. V. Wright (*Pal. Soc.* 1950, p. 18), nel Cenomaniano inglese — *Zona a varians* e *Zona a subgobosus* —, nonchè nell'Albiano.

Provenienza. — Torrente Sommaschio di Caprino: strati inferiori della serie, 25-30 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* »; e 5-10 metri sotto i più bassi *Mantelliceras* (Fig. 1 nel testo, liv. 1 - Albiano sup.).

PHYLLOCERAS? aff. VELLEDAE Michelin - Tav. VIII, fig. 5.

Alcuni frammenti, tra i quali figuro il migliore — N° 16040 —; di questo possiedo il guscio e la controimpronta. Giro poco convesso, di grandi dimensioni, ornato da fittissima e fine costulazione radiale, che risulta subparallela e poco convergente verso l'umbilico. Essa è marcata nella metà esterna del giro, si attenua diventando evanescente verso il terzo interno, sinchè si oblitera nella regione umbilicale; questa appare completamente liscia. Le costicille, quasi striature nei giri giovanili, sono diritte, arrotondate e separate da solchetti filiformi; sul frammento figurato se

ne contano 10 in un centimetro. Caratteristica è la presenza sul guscio di cercini callosi diritti e radiali, pure interessati da debole e finissima striatura; essi, connessi con arresto del labbro boccale, possono ricordare un po' quelli di certi *Calliphylloceras* giurassici (Roman 1938, Tav. I, fig. 11).

Per tali caratteri i frammenti in esame sembrano rientrare tra i *Phylloceras*, ricordando particolarmente il *velledae* Michn., specie assai diffusa nell'Albiano, da me illustrata nello Zululand (1); ottima è anche la figura portata da d'Orbigny (*Pal. Franç.* Tav. 82). La specie è rara nel Cenomaniano; Collignon (2) la cita a questo livello nel Madagascar, assieme al *Phyll.* ex. aff. *ramosi* Meek. Nell'Albiano superiore di M. Raynaud (3), egli, oltre al *velledae*, illustrò: *Phyll. guillantoni* Coll., *Phyll. whiteavesi* Kossm., *Phyll. lateumbilicatum* Perv., *Phyll. cypris* Fallot e Termier. Il primo di essi mostra anche le strozzature, si tratta tuttavia di forma diversa dalla nostra.

Gli esemplari in esame differiscono dal *velledae* per le costoline diritte invece che falciformi e per la presenza dei cercini callosi. Allo stesso gruppo del *Phyll. velledae* appartengono il *Phyll. seresitense* (Perv. (4)), — già considerato semplice varietà — ed il *Phyll. ellipticum* Kossmat (5) del Cenomaniano dell'India (Utatur inferiore).

Ricordo che il *Phyll. seresitense* Pervinquière — in sinonimia del quale cade l'*Amm. velledae* Michelin di Sharpe 1857 — è recentemente citato da E. V. Wright (Pal. Soc. 1950, p. 12) nella — *Zona a varians* — d'Inghilterra.

Ornamentazione un po' affine presenta il *Forbesiceras largillertianum* (d'Orb.) ricordato anche da Roman (1938, p. 413), che è caratteristico del Cenomaniano; esso differisce per i fianchi più piatti, senza strozzature o cercini, con costicille più minute, falciformi invece che diritte; e non obliterate nel terzo interno dei giri. Inoltre le costicille, all'esterno, in corrispondenza dello

---

(1) Venzo S. - *Cefalopodi del Cretaceo dello Zululand* (Pal. It. 1836), p. 66, Tav. I, fig. 4a, b.

(2) Collignon M. - *Cénon. pyriteux de Diégo-Suarez* (Ann. Pal. 1928), pp. 6-7.

(3) Collignon M. - *Albien sup. du M. Raynaud* (Ann. Serv. Mines 1932), pp. 7-9.

(4) Pervinquière L. - *Pal. Tunis.* 1907, pp. 52, 53.

(5) Kossmat F. - *Südindische Kreideformation* 1894, p. 107, Tav. XX, fig. 1a, b.

spigolo ventrale, finiscono con tubercolini, dei quali non osservo traccia sui miei frammenti.

Provenienza. — Torrente Sommaschio, ad est di Caprino; 5 metri sotto agli « *Scisti neri a Pesci* », assieme ai *Mantelliceras* (Cenomaniano inferiore - Fig. 1, liv. 3). Basso Torrente Sonna, al Ponte della Terra Rossa (Fig. 3, liv. 2 - Cenomaniano inferiore).

HAMITES TORRII n. sp. - Tav. IX, fig. 4, 4a.

Buon esemplare (N° 16021) — che figuro in grandezza naturale —, fossilizzato in lastra marnoso-arenacea di color grigio scuro. Conchiglia irregolarmente svolta: il giro è di lento accrescimento, con uncino non del tutto completo nella regione boccale. Asta appena arcuata, incompleta e rotta nella regione caudale. Giro compresso, a sezione di ellisse schiacciata: fianchi quasi appiattiti, ornati trasversalmente da coste semplici annulari, piuttosto deboli e sottili, arrotondate, più forti e grosse all'esterno, nella regione sifonale; attenuate e quasi filiformi all'interno, nella regione dorsale.

Le coste sono diritte ed abbastanza fitte, in numero di 7 per centimetro. Sull'uncino, risultano fortemente inclinate in avanti, verso la zona boccale; l'inclinazione si attenua sull'asta, ma perdura anche a metà di essa.

Linea lobale non visibile.

Oltre all'esemplare descritto, ne possiedo altri due: uno è costituito da uncino frammentario — modello e controimpronta — di dimensioni alquanto superiori, e colla caratteristica costulazione obliqua; l'altro è pure un frammento di uncino, molto schiacciato.

I campioni descritti rientrano nel gruppo dell'*Hamites attenuatus* Sow., dell'Albiano superiore, recentemente illustrato da Spath nella sua monumentale monografia sulle Ammoniti del *Gault* (1).

I piccoli tipi di Sowerby (2) erano insufficienti per il riconoscimento della specie, che venne variamente interpretata, come

---

(1) Spath L. F. - *Ammonoidea of the Gault* (1939) p 607-8; (1941) pp. 609-11, text fig. 218, Tav. LXVII, figg. 1-13, 19.

(2) Sowerby J. - *Min. Conchology*, vol. I, p. 137, tav. 61, figg. 4, 5.

rilevò anche SPATH (p. 609). L'*attenuatus* si distingue dal nostro tipo, per le coste subangolose, più fitte e meno inclinate in avanti, tanto che a metà dell'asta risultano suborizzontali (SPATH p. 609, text fig. 218 f); e talvolta addirittura reclinate all'indietro (ROMAN 1938, Tav. V, fig. 43).

Certe forme del *Gault* inglese, a costulazione minuta, figurate da SPATH (tav. LXVII, fig. 1) tendono all'*H. tenuicostatus* SPATH (tav. LXVIII, figg. 2, 3), caratterizzato appunto da coste fittissime e sottili, oltrechè da giro a sezione appiattita all'esterno, nella regione sifonale (SPATH p. 615, fig. 220 d).

SPATH non considerò in sinonimia dell'*attenuatus* SOW. il grande *attenuatus* D'ORB. (*Pal. franç.* Tav. 131, figg. 9-13), a costulazione molto crassa e rada, che per forma generale ricorderebbe il tipo in esame: a p. 610 SPATH avverte infatti che la figura del d'ORBIGNY deve essere stata ricostruita su frammenti di specie diverse, specialmente di *H. maximus* SOW..

L'*H. rotundus* SOW. (SPATH p. 611) è caratterizzato da giri a sezione rotonda, con avvolgimento del tutto diverso. Lo stesso dicasi per il *subrotundus* SPATH (p. 616). L'*H. rotundus* figurato da d'ORBIGNY a tav. 132, fig. 1-4, che per norma laterale si avvicina notevolmente a quella del nostro tipo, differisce oltrechè per la sezione rotonda, anche per le coste reclinate a metà dell'asta. Secondo SPATH (p. 616), il disegno del d'ORBIGNY è inaccuratamente restaurato e non considerato sinonimo del *rotundus* SOW. (SPATH p. 612).

H. compressus SOW., ottimamente figurato e descritto da SPATH (p. 618), e consimile per costulazione e per sezione del giro, differisce per la forma generale.

Concludendo, i miei esemplari del Cenomaniano inferiore non corrispondono a nessuna forma del gruppo dell'*H. attenuatus* SOW., che risulta la specie più vicina.

Tra le specie cenomaniane consimili devono venir ricordati: *H. simplex* D'ORB. (Pal. franç. tav. 134, figg. 12-15), diffuso in Francia, Algeria, Tunisia, India, Madagascar (COLLIGNON [1]);

---

[1] COLLIGNON M. - *Céphalopodes du Cénomanien pyriteux de Diégo-Suarez*. Ann de Paléont. XVIII, 1929; p. 55, Tav. VII, figg. 1-3.

H. (*Anisoceras*) *subcompressum* (FORBES), del Cenomaniano dell'India (KOSSMAT [1]) e del Madagascar (COLLIGNON [2]).

Tra le forme del Cenomaniano dell'India figurate da KOSSMAT oltre al *subcompressum* FORBES, risultano affini alla specie in esame: l'*H.* (*Anisoceras*) *indicum* FORBES (KOSSMAT, T. XIX, fig. 4), a sezione rotonda con coste non inclinate; l'*H.* (*Anisoceras*) *rugatum* FORBES (KOSSMAT, Tav. XIX, figg. 7-8), pure a sezione rotonda con coste subacute.

Tra gli *Hamites* del Vraçonniano di St. Croix illustrati da PICTET [3], soltanto l'*attenuatus* della sua Tav. LIV, fig. 13 appare affine; ricordo tuttavia che tale figura, di esemplare frammentario, è inclusa dubitativamente da SPATH (*Gault*, p. 607) nella sinonimia dell'*H. attenuatus* SOW..

Nessuna affinità riscontro invece cogli *Hamites* da me illustrati nell'Albiano superiore dello Zululand [4] (*H. studeri* PICTET; *H. virgulatus* BRONGN.); nonchè colle tre forme del sottogenere *Anisoceras* PICTET 1854 (*raynaudi* BOULE, LEMOINE, THÉVENIN; aff. *favrinus* PICTET; *Anisoceras* sp.).

E. V. WRIGHT [5] considera ora l'*H. attenuatus* come tipo del Gen. *Hamites* PARKINSON, 1811; e l'*H. virgulatus* BRONGN. come tipo del Sottogenere *Stomohamites* BREISTROFFER, 1940. Le due forme di questo sottogenere — *St. simplex* (D'ORB.) e *St. duplicatus* PICTET e CAMPICHE — da lui citate nel Cenomaniano inglese, *Zona a Schl. varians*, sono ben distinte dalla mia.

I confronti cogli *Hamites* noti nell'Albiano superiore e nel Cenomaniano inferiore, tutt'altro che numerosi, m'inducono a ritenere nuova la mia forma; la indico *Hamites torrii*, dal nome del suo raccoglitore, sig. LUIGI TORRI, di Caprino Bergamasco.

Provenienza. — Cenomaniano inferiore a *Mantelliceras* del Torrente Sonna, al Ponte della Terra Rossa (Fig. 3, liv. 2).

---

(1) KOSSMAT F. - *Südindische Kreideformation* Beitr z. Palaeont. Oesterr. Ung. u. d. Orients IX, 1895; p. 145, Tav XIX, figg. 10-12.

(2) COLLIGNON M. - *Cénom. pyriteux* p 56, Tav. VII, fig 4.

(3) PICTET e CAMPICHE - *Terrain crétacé des environs de Sainte-Croix.* Materiaux pour la Paléontologie Suisse Genève 1861-64; Tav. LIV.

(4) VENZO S. - *Cefalopodi del cretaceo medio-superiore dello Zululand.* Pal. It 1936; pp. 111-13.

(5) WRIGHT E. V. - *A survey of the Chalk of Great Britain.* Palaeont. Soc. 1950. London, January 1951, p. 14.

TURRILITES ORNATUS D' ORB. - Tav. IX, fig. 3, 3a.

1840. *Turrilites ornatus* D' ORBIGNY. *Paléont. franç. Terrains crétacés*, p. 604, Tav. 147, fig. 1, 2.
1861-64. — — PICTET e CAMPICHE. *St. Croix* III, p. 154.
1924. — — D' ORB. DIENER. *Foss. Catal. P. 29, Amm. neocretacea* p. 84.

Unico esemplare (N° 16031), debolmente schiacciato, del quale possiedo anche la controimpronta; conchiglia turriculata, molto lunga ed acuta, ad avvolgimento sinistrorso, con spira altissima costituita da 8-9 giri pochissimo convessi. Essi appaiono ornati da due serie di grossi tubercoli allungati, l'una verso il margine superiore, l'altra lungo l'inferiore: su ogni serie, i tubercoli risultano in numero di 4 per ogni semigiro. Linea lobale non visibile.

Per tali caratteri il mio tipo corrisponde a quello, se pur ridotto a due soli giri, del D'ORBIGNY; forma, che dalla figura sembrerebbe tuttavia destrorsa invece che sinistrorsa. PICTET e CAMPICHE, ricordando la specie, ritengono difficile distinguerla dallo stadio giovanile del *T. scheuchzeri* Bosc. (= *T. undulatus* Sow. - Tav. 75; = *T. desnoyersi* D' ORB. - Tav. 146, fig. 1, 2).

La forma in esame è effettivamente vicina al *T. desnoyersi*, figurato da D' ORBIGNY: ma esso, di dimensioni quasi triple, differisce per i tubercoli più allungati e più fitti, in numero di 8 sul semigiro. Perciò il *desnoyersi* non mi sembra possa rientrare nel *scheuchzeri*, anche se quest' ultimo è considerato notevolmente variabile. Del medesimo parere fu anche il DIENER, nel suo *Fossilium Catalogus* (p. 84, in fondo e p. 82). Nel 1938, ROMAN (p. 444), tra le forme principali di *Turrilites* ricorda il *scheuchzeri* Bosc., ma non l'*ornatus* D' ORB..

Distribuzione. — Tanto il *T. ornatus* quanto il *desnoyersi* sono del Cenomaniano di Capo Blanc-Nez, presso Calais; il secondo di essi fu inoltre raccolto nella zona dell' Orne. L' affine *T. scheuchzeri* è diffuso nel Cenomaniano della Svizzera, di Francia, Inghilterra, Germania settentrionale, Italia meridionale, Tunisia, Algeria, Zululand.

Provenienza. — Torrente Sommaschio ad est di Caprino; livello a *Mantelliceras* (Fig. 1, liv. 3) - « *Mantelliceratano inf.* » (Cenomaniano inf.).

TURRILITES sp.

Frammento costituito da tre giri, di esemplare altamente turricolato, consimile al precedente; essi sono caratterizzati da forma molto bassa, con una sola fila di tubercoli; questi in numero di 3 sul semigiro, risultano subspinulosi e situati al terzo superiore. Gli anfratti sono appena convessi, quasi piani. Tra la ricca bibliografica, che ho a disposizione, non trovo forme consimili; la più vicina risulta ancora l'*ornatus* D'ORB., testè descritto.

Provenienza. — Torrente Sommaschio ad est di Caprino; livello a *Mantelliceras*, insieme alla forma precedente.

CENNO AI RESTI VEGETALI

Nella serie dell'Albiano superiore-Cenomaniano inferiore, ad Ammoniti e Pesci, si trovano anche resti di vegetali terrestri fluitati. Essi si rinvengono nelle lastre carboniose intercalate nella serie di deposito semibatiale. Si spiega perciò la mancanza di *Fucoidi*, che sono invece comunissimi nel soprastante *Flysch* turoniano di Roncaletti (Fig. 2 in testo): deposito neritico, profondo soltanto alcune decine di metri.

Ricordo che gli attuali rappresentanti dei *Chondrites* (*Rodoficee*) — generi *Chondria* e *Furcellaria* (non *Chondrus*, rappresentanti invece degli *Sphaerococcides* fossili) (1) — sono *Floridee*, con *optimum* di vita a tale profondità: similmente alle *Coralline*, alghe calcaree che vivono nella zona compresa tra i 27 ed i 92 metri. Anche GOLA (2) avverte in proposito: « *le Rodoficee sono adattate a scarse illuminazioni e si spingono a notevole profondità, raggiungendo non di rado i cento metri* ». I *Zoophycos* hanno invece scarso valore indicativo, poichè possono essere anche planctonici, oppure strappati e fluitati dalla zona neritica poco profonda: essi compaiono in alto alla « *Scaglia marnosa rossa* » (Fig. 1 in testo), probabilmente di deposito neritico, seppur piuttosto profondo (sotto i 100 metri, mancando i *Chondrites*). Tra i *Chondrites*, molto comuni in certi strati del *Flysch* di Roncaletti - Turoniano inferiore (Fig. 2; Fig. 4, liv. 9), e fossi-

---

(1) SCHIMPER W. PH. - *Traité de Paléontologie végétale*, Paris 1869. T. I; p. 168.

(2) GOLA G., NEGRI G., CAPPELLETTI C. - *Trattato di Botanica*. Torino, 1936; p. 556.

lizzati in lastre marnose grigio o rosso-vinose, classifico (*Catalogo Museo* N^i 16043-16058):

Chondrites intricatus STERNB.
— *aequalis* STERNB.
— *arbuscula* FISCH.-OOST.
— *targionii* STERNB.
— *filiformis* FISCH.-OOST.
— *affinis* BRONGN.
— *affinis* var. *latior* FISCH.-OOST.
— cfr. *expansus* FISCH.-OOST.
— *furcatus* STERNB. var. *flexuosus* FISCH.-OOST.
— — var. *recurvus* F. O.
— — var. *elongatus* F. O.
— *difformis* STERNB.

I *Zoophycos* (*Alecturideae*), abbastanza comuni in basso alla serie di Roncaletti (Fig. 2, liv. 1 - Turoniano inf.) e piuttosto rari nel sottostante Cenomaniano superiore, sono generamente ben conservati. Essi meritano di essere descritti e figurati, anche perchè le figure portate dai vecchi autori — in genere incomplete — lasciano molto a desiderare, dando adito ad incertezze.

La florula a forme continentali fluitate, estremamente rare, presenta pure carattere di novità. La scarsità del materiale mi induce a limitarmi, per ora, a breve cenno, nella speranza che le continue ricerche sul terreno possano portare ad altri rinvenimenti. Figuro qualche campione, tra i meglio conservati, specialmente per illustrare la facies del nuovo giacimento ad ammoniti.

ZOOPHYCOS INSIGNIS SQUINABOL - Fig. 8 nel testo.

1858. *Taonurus brianteus* FISCHER-OOSTER. *Die fossilen Fucoiden der Schweizer-Alpen.* Bern, 1858; pp. 41 e 62, Tav. Ia, Fig. 1, 2.

1890. *Zoophycos insignis* SQUINABOL. *Alghe e pseudoalghe fossili italiane.* Parte I. Atti Soc. Ligustica di Scienze Nat. Vol. I, N° I-II. Genova, 1890; p. 52, Tav. V, fig. 2, Tav. VI, fig. 1-2.

1920. — — ROVERETO. *Sui ramponi di laminarie fossili detti fucoidi.* R. Acc. Lincei, p. 159.

Alcuni esemplari giganteschi — N^i 16015, 16041, 16042 — (diametro 0.30 e talora anche 0.40 m), a fronda laminare spiraliforme, con lunghi lobi reflessi, in numero di 6 per giro; essi

risultano digitiformi e molto lunghi nella parte giovanile, poi più ampi ed espansi. Come risulta anche dalla mia figura (ridotta ad un terzo), essi sono separati da profondi seni: tutta la superficie appare ornata da nervature subparallele al margine, e da forte cordone radiale per ciascun lobo. Manca l'orlo marginale a cor-

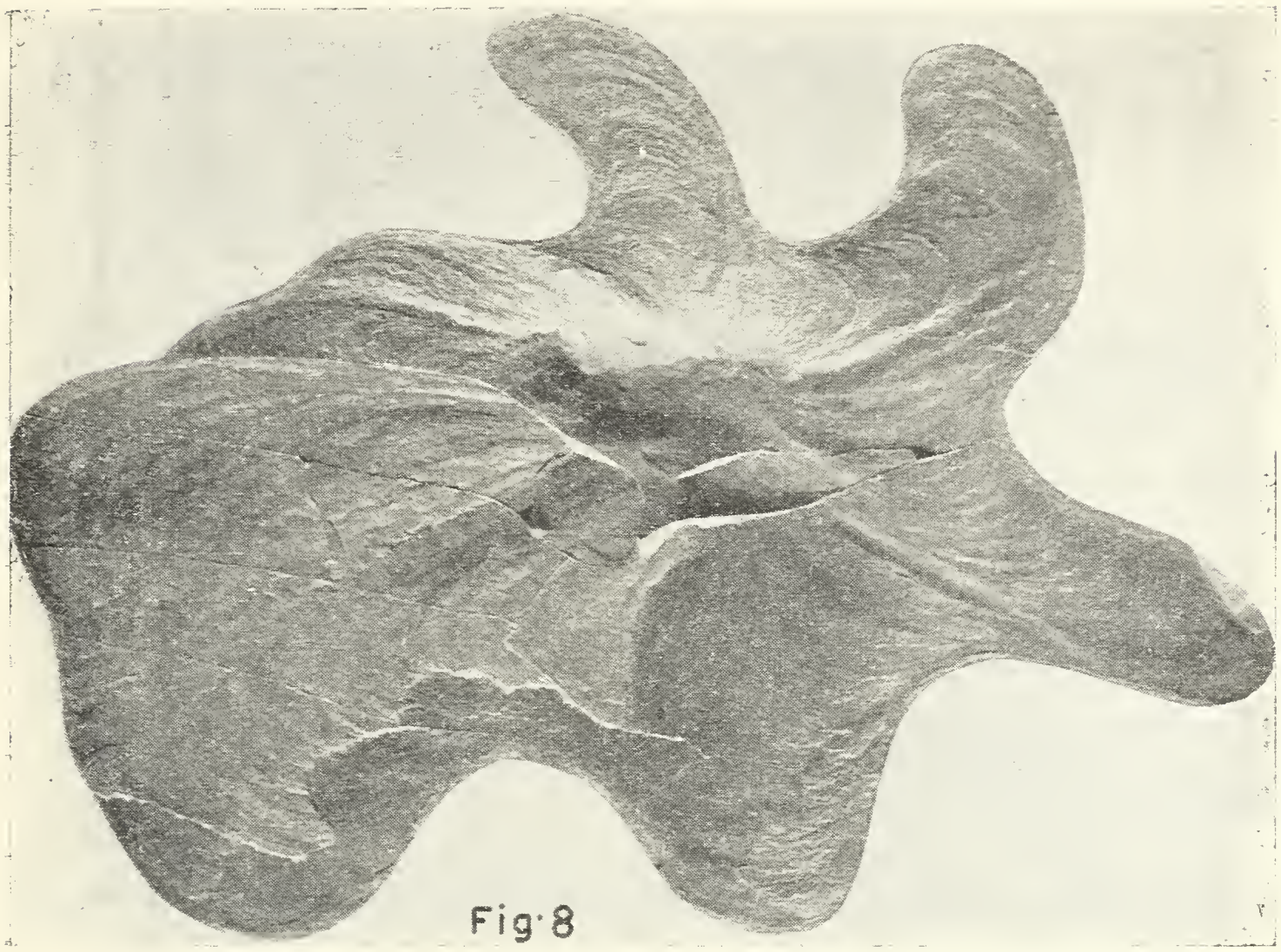


Fig. 8. - *Zoophycos insignis* Squinabol (ridotto circa a 1/3): «*Serie di Roncaletti*», Fig. 2 nel testo, liv. 1 (Turoniano inf.); N° 16015.

done; carattere che, secondo Squinabol (p. 51) sarebbe distintivo del genere *Zoophycos* Massal. 1855, rispetto all'affine genere *Taonurus* Brunner v. Wattenwyl (1853, secondo Fischer-Ooster) (1).

Il grande esemplare che figuro (N° 16015), venne da me preparato anche nel tratto della spirale, sottostante al grande lobo

(1) Massalongo A. e Scarabelli G. - *Studii sulla flora fossile e Geologia stratigrafica del Senigalliese.* Verona, 1858; p. 91 (nota).

finale più espanso: la fronda si rimpiccolisce assai e mostra contorno più marcatamente sinuoso, con lobi vieppiù stretti, lunghi e più digitati. Altro buon esemplare, fossilizzato in lastra marnosa rossastra — da me preparato (N° 16041) — mostra, sotto la grande lamina spirale visibile in superficie (diametro sui m 0.40), una seconda spirale ridotta quasi alla metà e molto più fortemente digitata: la forma dell'alga, nonchè le nervature, risultano perciò caratteri costanti. Analoga osservazione faccio per altri due esemplari del torrente Sommaschio (Fig. 1 nel testo, liv. 7 in alto e 9 in basso).

Per tali caratteri le mie forme s'identificano a tipi inclassificati (diametro m 0.15) del Cretacico superiore di Morosolo (Lago di Varese), conservati nel nostro Museo. Tipi consimili e della medesima provenienza — conservati nelle stesse lastre di calcare marnoso bianco —, trovai nella collezione del Museo Geologico dell'Università di Pavia; qui erano classificati *Zoophycos insignis* Squinabol. Essi vennero esaminati dallo stesso Squinabol, che ne fà cenno a p. 52. Egli dà la seguente diagnosi della sua forma: « *Fronde e stipite basali laterali in laminam plus minusve latam, sinuatam, vel digitatam expansa; costulis et striis percursa; margine crasso, solido, cartilagineo circumducta, a quo interdum ramuli chondritaeformes exoriuntur. Striae et costulae radiantes, curvatae: in lobis curvato-reflexae; costulae interdum ramosae* ».

Nella sua Tav. V, Squinabol figura una fronda diritta, invece che a spirale: Sordelli [1] avverte però che la struttura spiraliforme sembra apparente e secondaria. I corti ramuli laminari condritiformi non sono conservati sui miei tipi, ma si trovano staccati e frammentari sulle lastre marnose.

Z. brianteus Massalongo, seguentemente illustrato, differisce per i lobi ampi ed attenuati, con insenature deboli e poco profonde. Il tipo del *brianteus* Massal. presenta contorno rotto, conservato solo per piccolo tratto: per l'andamento delle nervature è evidente però che la fronda non poteva mai giungere alla forma sinuosissima e digitata — anche alle stesse dimensioni — del *Z. insignis*.

Il frammento di *Taonurus brianteus*, del *Flysch* svizzero (Gurnigel, Seeligraben), figurato da Fischer-Ooster a Tav. 1a,

---

[1] Sordelli F. - *Avanzi vegetali nelle argille plioc. lombarde* ecc. Atti Soc. It. Scienze Nat. 1873; p. 71, nota.

fig. 2, per la profonda insenatura con lungo lobo digitato, a nervature paraboliche, corrisponde appieno ai miei tipi; nonchè a quelli di Morosolo, tuttavia generalmente di minori dimensioni. Esso — notevolmente diverso dal *brianteus*, benchè non ricordato da SQUINABOL — deve considerarsi in sinonimia del *Z. insignis* SQUINABOL. Sulla spettanza alle alghe trattò anche ROVERETO [1].

Distribuzione. — Forma comune nel *Flysch* sopracretacico (lastre marnose biancastre) di Morosolo (Varesotto), ma presente anche nel *Flysch* della Brianza. SQUINABOL stabilì la sua forma su esemplari del *Flysch* eocenico della Porretta (Banchetta, Bargi e Rovinaglia). Non è chiaro se le forme del *Flysch* svizzero di Gurnigel e Seeligraben sono cretaciche o eoceniche.

Provenienza. — *Flysch* di Roncaletti; foto Fig. 2, liv. 1 (Turoniano inferiore): *Scaglia marnosa rossa* del torrente Sommaschio di Caprino — Fig. 1, liv. 7 in alto — (Cenomaniano superiore).

ZOOPHYCOS BRIANTEUS MASSAL. - Fig. 9 nel testo.

1855. *Zoophycos brianteus* MASSALONGO. *Nov. gen. plantarum foss.* (*Zoophycos*). Verona 1855; p. 51, Tav. 3, fig. 1-2.

1873 *Taonurus brianteus* MASS. SORDELLI. *Descrizione di alcuni avanzi vegetali nelle argille plioceniche lombarde, coll'aggiunta di un elenco delle piante fossili finora conosciute in Lombardia* (con 4 tavole). Atti Soc. It. Scienze Nat. Vol. XVI: p. 72.

1890. *Zoophycos Brianteus* MASS. SQUINABOL. *Alghe e pseudoalghe*, pp. 50-51.

Possiedo un buon esemplare, conservato in lastra marnosa rosso-vino, che presenta diametro massimo di m 0.17 (N° 16016). Esso mostra fronda spiraliforme, con nervature radiali debolmente arcuate ed uniformi. Il contorno risulta debolmente sinuoso, con ampie lobature arrotondate, in numero di 4: l'ultimo lobo è un po' rotto, ma l'andamento delle nervature — subparallele al margine — mostra che esso era poco profondo, come i precedenti.

---

[1] ROVERETO G. - *Sui ramponi di laminarie fossili detti fucoidi, e sull'origine dei colloidi minerali di cui sono costituiti.* R. Accad. Lincei, Vol. XXIX, ser. 5, 1° sem. fasc. 4°. Seduta 15 febbr. 1920; pp. 155-159.

Questa forma rientra nel *Z. brianteus* MASSAL. [1] come appare dal tipo figurato da MASSALONGO: pur presentando esso margine rotto ed incompleto, appare conservata debole ed ampia sinuosità, consimile — od appena più sensibile — a quelle della mia forma. Anche l'andamento delle nervature, ampiamente curve, risulta

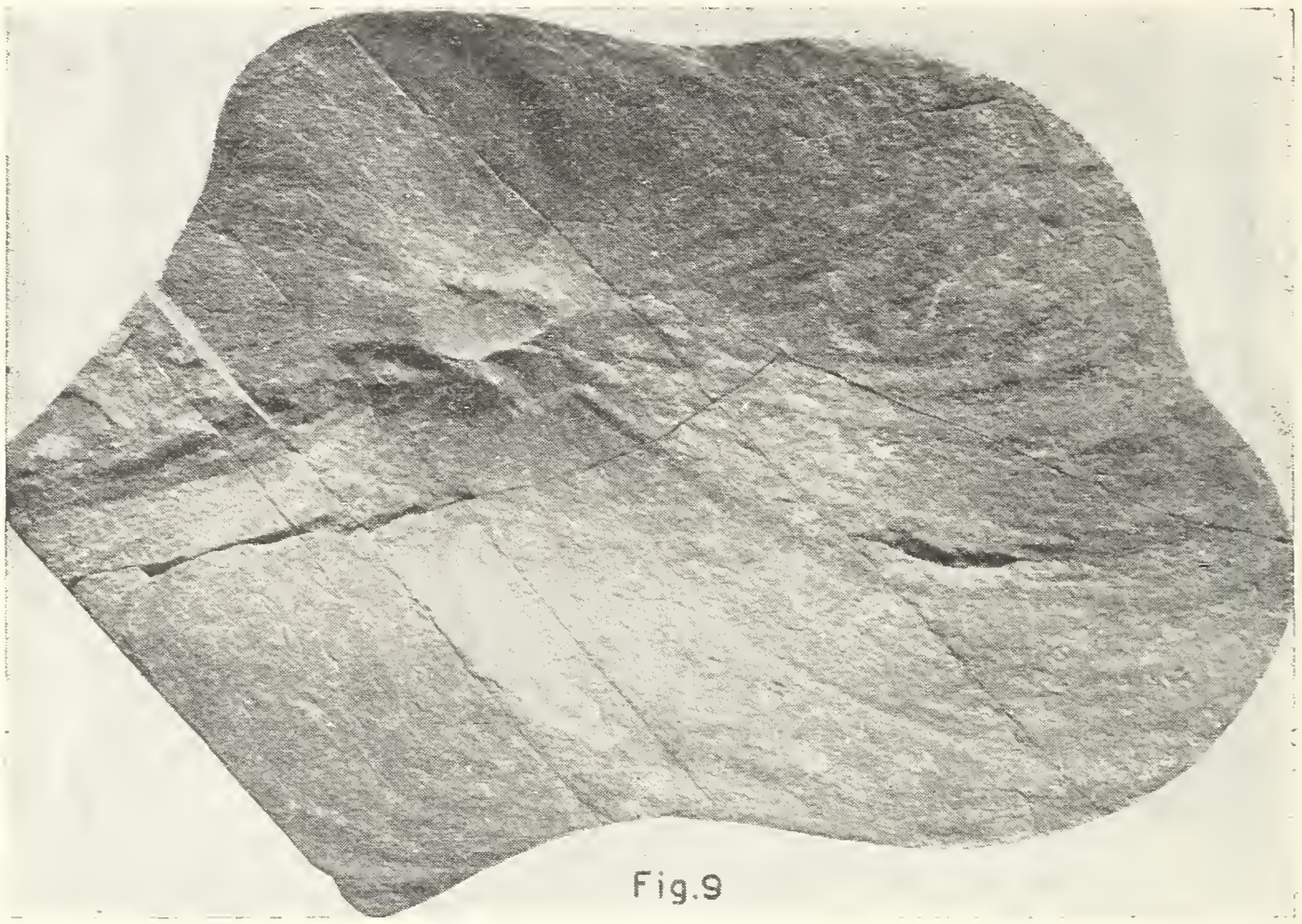


Fig. 9. - *Zoophycos brianteus* MASSAL. (ridotto a circa 2/3): torrente Sommaschio di Caprino, «*Scaglia marnosa rossa*», in alto (Cenomaniano sup.); N° 16016; (Fig. 1 nel testo, liv. 7, in alto).

del tutto corrispondente e ci mostra la probabile forma del contorno.

Le nervature paraboliche — subparallele al contorno, fortemente sinuoso — dei tipi del *Flysch* svizzero, già attribuiti da FISCHER-OOSTER al *brianteus* MASSAL., mostrano trattarsi invece dell'*insignis* SQUINABOL; forma qui pure presente e già descritta.

---

[1] Ringrazio qui il chiar. prof. G. B. DAL PIAZ, dell'Università di Padova, e particolarmente il suo Assistente dott. R. MALARODA, per le gentili informazioni ed i ragguagli sulla forma del MASSALONGO, e sui tipi da lui figurati.

Fischer-Ooster fu indotto a ritenere il *Z. villae* Massal. (1) in sinonimia del *brianteus*, che in seguito Sordelli (1873, p. 72) mantenne invece distinto. Il *villae*, a contorno pure incompleto, differisce specialmente per la presenza di nervature radiali molto più marcate e rilevate, a mo' di cordonature; esse risultano spesso biforcate o triforcate con intercalate le striature normali. Riscontro questo fatto anche su un buon esemplare di Morosolo, che ho in diretto esame e sarà conservato nella collezione del nostro Museo (N° 16018); esso, pur rotto ed incompleto, poteva aggirarsi sui m 0.30 di diametro. Le forti cordonature — circa una quindicina sul semigiro della spirale — mi sembrano carattere differenziale specifico rispetto al *brianteus*. Sono confortato in quest' opinione dal confronto diretto tra esemplari di *Z. villae* e di *Z. brianteus*, di Morosolo; mentre le figure di Massalongo possono lasciare adito a dubbi.

Nel *Flysch* della Brianza è inoltre citato *Z. pusianensis* (Pomel) Sordelli, che non è specie valida, risultando insufficientemente descritta e mai figurata. Sordelli (1873, p. 71) avverte: non mi consta che Pomel abbia pubblicata una descrizione del suo *Fucoides pusianensis*. Codesto nome trovasi per la prima volta in una lettera, in data 4 aprile 1845, nella quale la forma di Pusiano-Oggiono (Brianza) è detta: « *frondibus cylindricis, semplicibus, subequalibus, apice obtusi, aggregatis, caespitose radiantibus* ». Le altre forme ricordate da Squinabol (*Z. emarginatus* Cocchi; *targionii* Savi e Menegh.; *tenuestriatus* Heer) sono dissimili da quelle ora descritte.

Distribuzione. — Comune nel *Flysch* (lastre marnose biancastre) di Morosolo (Varesotto) - Sopracretacico; i tipi dei fratelli Villa (2) e di Massalongo sono del *Flysch* sopracretacico della Brianza (Breno, Centemero).

Provenienza. — *Scaglia marnosa rosso-vino* del Torrente Sommaschio di Caprino; Fig. 1, liv. 7 in alto - Cenomaniano superiore.

---

(1) Massalongo. - *Nov. gen. plàntarum*, 1855; p. 49, Tav. 2.

(2) Villa A. e G. B. - *Fucus brianteus* - *Sulla costituzione geognostica della Brianza*, p. 22.

Ramoscello di Cupressacea, affine a **Frenelopsis honeggeri** SCHENK (Wealden = Neocomiano), ma di transizione a *Callitrites* ENDL., del Cretaceo superiore.

Il ramoscello riprodotto a Tav. IX, fig. 8 (N° 16035), ben conservato — con impronta e controimpronta — su lastre nere, ricorda assai la *Frenelopsis honeggeri* SCHENK (1); esso è infatti caratterizzato da ramuli cilindrici, fittamente articolati, alterni ed eretti. In corrispondenza delle articolazioni, il mio esemplare presenta nodi assai marcati; tutto il ramo è inoltre ornato da fini e fitte, ma molto marcate, costicille longitudinali. Su di esse non sono visibili granuli.

Confrontando la mia forma coi disegni delle Tav. V e VI di SCHENK, appare subito come i tipi wealdiani differiscono per la presenza di marcate strozzature al posto dei nodi e per la finissima striatura con minutissimi tubercolini puntiformi (Tav. IV, fig. 6 di SCHENK).

SCHENK pone le *Frenelopsis* tra le *Cupressineae*. Gli autori moderni (per es. ENGLER (2)) considerano le *Frenelopsis*, fossili del Wealden, come rami di *Callitris* (*Frenela*).

Molto vicino al gen. *Callitris* VENT. risulta il gen. *Tetraclinis* MASTER 1892 (ENGLER p. 380); e particolare affinità colla forma in esame mostra *Tetraclinis articulata* (VAHL) MASTER (ENGLER p. 381), vivente nella Spagna meridionale, Marocco, Algeria, Tunisia.

Si sono raccolti *Callitris* fossili (*Callitrites* ENDL.) nel Cretacico superiore d'Europa e d'America (EMBERGER L. (3)). Questo autore avverte inoltre che i rami conosciuti col nome di *Frenelopsis* sono a ravvicinarsi ai generi *Callitris-Tetraclinis*, viventi.

Ricordo che FABIANI (4) cita *Callitris brongniarti* SCHIMPER nello Spilecciano di Teolo (Veronese), nonchè nel Rupeliano di Chiavòn e Salcedo (Vicentino).

---

(1) SCHENK A. - *Beiträge zur Flora der Vorwelt.* Palaeontographica Bd. XIX, Cassel 1871; p. 13, Tav. IV, fig. 5-7; Tav. V, fig. 1, 2; Tav. VI, fig. 1-6; Tav. VII, fig. 1.

(2) ENGLER A. - PRANTL K. - *Die Natürlichen Pflanzenfamilien.* Bd. 13. *Gymnospermeae.* Leipzig 1926; p. 380-381.

(3) EMBERGER L. - *Les plantes fossiles dans leurs rapports avec les végétaux vivants.* Masson Edit. Paris 1944; p. 292.

(4) FABIANI R. - *Il Paleogene del Veneto.* Mem. Ist. Geol. Univ. Padova Vol. III Padova,, 1915; p. 198 e 204.

Una certa rassomiglianza riscontro, infine, coll'*Aulartrophyton formosum* MASSALONGO (1) di M. Colle (Veronese); particolarmente col tipo della sua Tav. III, fig. 2. Specie alquanto variabile (considerata da FABIANI nello Spilecciano - p. 198), che SCHIMPER (2) ravvicina però a *Caulinites* BRONGN. (*Fanerogame*, *Najadeae*).

Distribuzione. — *Frenelopsis honeggeri* è del Wealden (= Neocomiano) dei Carpazi settentrionali, il genere è comune nel Cretaceo inferiore della Slesia, Boemia, Francia, Carpazi, Nordamerica. L'affine gen. *Callitrites* è del Cretaceo superiore d'Europa e d'America.

Provenienza. — Torrente Sommaschio, ad est di Caprino: « *Scisti neri* » liv. 6, dai 3 ai 4 metri sotto il limite superiore (Fig. 1 nel testo) — « *Mantelliceratano superiore* ».

Ramoscello giovanile di Taxodiacea, cfr. Sequoia reichenbachi GEINITZ. — Il ramoscello fotografato a Tav. IX, fig. 7 (N° 16023), è caratterizzato da minute foglioline, a punta acuta, uninervie, con cenno a più marcata nervatura mediana. Non sono visibili — per la mediocre conservazione — altri caratteri ornamentali, nemmeno con ingrandimento. In basso alla figura 7, appare un ramulo — senza foglie —, che è sovrapposto; non si può perciò stabilire se spetta alla medesima pianta. Esso mostra grande affinità col genere *Frenelopsis* SCHENK, ma differisce dalla forma già descritta ed illustrata per la finissima striatura e per la presenza di nodi attenuati.

Il ramoscello a foglioline sembra invece ravvicinabile alla *Sequoia reichenbachi*, figurata da GEINITZ (3) e proveniente dalle « *Untere Quadersansteine* » (Cenomaniano) della Valle dell'Elba. Rilevo tuttavia che la mia forma presenta foglioline ancor più minute. L'affine *Cuninghamites elegans* ENDL, (SCHENK. op. cit. p. 17, tav. IV, fig. 3) mostra foglioline più fitte, disposte spiralmente e senza la marcata nervatura mediana; esse sono inoltre

---

(1) MASSALONGO A. B. - *Flora fossile del Monte Colle, nella Provincia Veronese.* Mem. Ist. Veneto 1857; p. 569-73. Tav. I-V e VIII.

(2) SCHIMPER W. PH. - *Traité de Paléontologie végétale.* Paris 1870-72, II; p. 452, e p. 455.

(3) GEINITZ H. B. - *Das Elbthalgebirge in Sachsen.* Palaeontogr. XY, 1871-75. IX, *Planzenreste des unteren Quader,* p. 306, Tav. 67, Fig. 6.

caratterizzate da numerose e fitte nervature parallele, non visibili sul mio campione.

Tanto *Sequoia* quanto *Cuninghamia* vennero considerate *Cupressineae* (EMBERGER, op. cit., p. 389). Esse sono anche attuali; le prime vivono in California e le seconde nella Cina ed a Formosa (ENDLER, p. 360). Nel 1944, EMBERGER pone *Sequoia* e *Cuninghamia* tra le *Taxodiaceae* (Fam *Coniferae*).

Provenienza. Torrente Sommaschio, ad est di Caprino: « *Scisti neri a Pesci* », 3-4 metri dal limite superiore (Fig. 1, liv. 6) - « *Mantelliceratano superiore* ».

Foglie di Proteaceae, cfr. Proteoides longus HEER. — Alcuni esemplari, anche completi, tra i quali il maggiore raggiunge la lunghezza di 12 cm: foglie intere, lanceolate, assai lunghe ed appuntite, con nervatura alterna, pennata. Esse sono confrontabili colle foglie di *Proteoides longus*? HEER, delle *Untere Quadersandsteine* (Cenomaniano) della Sassonia, disegnate da GEINITZ a Tav. 67, Fig. 4, 5 (Palaeontogr. XX, 1875). La specie è citata da HEER in Groenlandia.

Le *Proteaceae* (1), unica Famiglia dell'Ord. *Proteales*, per certi aspetti e talvolta anche per la morfologia fogliare presentano affinità colle *Salicaceae*. Tra queste ultime, GEINITZ illustra *Credneria cuneifolia* BRONN (p. 308, Tav. 67, Fig. 3), delle « *cenomanen Quadersandsteine* » della Sassonia; ma essa risulta del tutto diversa dai campioni in esame.

Provenienza. — Torrente Sommaschio ad est di Caprino: Albiano superiore e « *Mantelliceratano inferiore* ».

Foglie indeterminabili. — Possiedo 4 esemplari, dei quali figuro i migliori (Tav. VIII, fig. 7, 8, N^{i} 16027-28). Foglia di tipo cuoioso, intera, lanceolata, appuntita, con forte nervatura mediana; anche con ingrandimento non sono visibili nervature, rendendo ben difficile una determinazione.

Provenienza. — Torrente Sommaschio ad est di Caprino: « *Mantelliceratano superiore* » (Fig. 1, liv. 4)

Ultime bozze - 15 settembre 1951

---

(1) WETTSTEIN R. - *Handbuch der Systematischen Botanik.* Wien u. Leipzig. Franz Deuticke 1935; p. 640.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA VIII

Fig. 1, 1 a: *Mantelliceras mantelli* (Sow.) - N° 16034; Torrente Sommaschio di Caprino - 5 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* » (Fig. 1 in testo, liv. 3) - Mantelliceratano inf. (Cenomaniano inf.).

» 2, 2 a: *Calycoceras* (*Eucalycoceras*) *newboldi* Kossm. var. *madagascariensis* Coll. - N° 16022; Torrente Sommaschio di Caprino - 3 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* » (liv. 4) - Mantelliceratano sup. (Cenomaniano inf.).

» 3: *Calycoceras (Eucalycoceras)* cfr. *newboldi* Kossm. var. *madagascariensis* Coll. - N° 16026, grande esemplare (un po' ridotto); Torrente Sommaschio di Caprino - 3 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* » (liv. 4) - Mantelliceratano sup. (Cenom. inf.).

» 4, 4 a: *Calycoceras (Eucalycoceras) newboldi* Kossm. var. *madagascariensis* Coll. - N° 16029; Torrente Sommaschio di Caprino - 3 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* » (liv. 4) - Mantelliceratano sup. (Cenomaniano inf.).

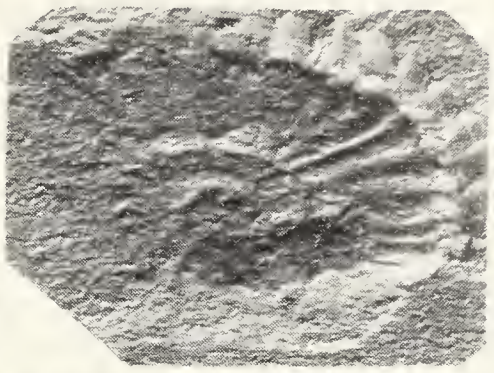
» 5: *Phylloceras*? aff. *velledae* Michn. - N° 16040; Torrente Sommaschio di Caprino - 5 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* » (liv. 3) - Mantelliceratano inf. (Cenomaniano inf.).

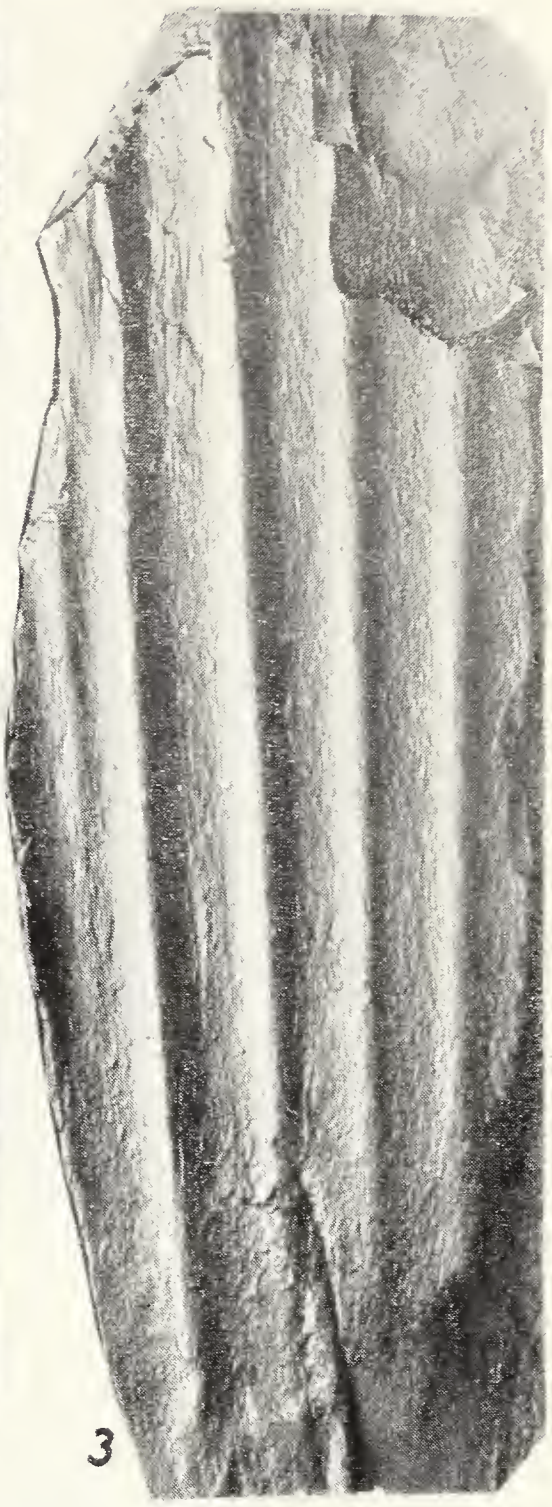
» 6: *Mantelliceras* cfr. *martimpreyi* (Coquand) - N° 16033; Torrente Sommaschio di Caprino - 5 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* » (liv. 3) - Mantelliceratano inf. (Cenomaniano inf.).

» 7, 8: Foglie fluitate - N^i 16027-28; Torrente Sommaschio di Caprino - 3 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* » (liv. 4) - Mantelliceratano sup. (Cenomaniano inf.).

N. B. - Tutte le figure — salvo indicazioni — sono in grandezza naturale; la collezione è conservata al Museo Civico di Storia Naturale - Milano, ed elencata in catalogo.

1

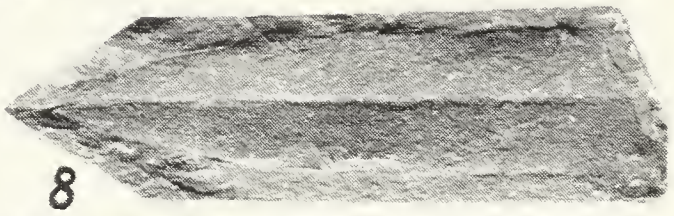

1a


3

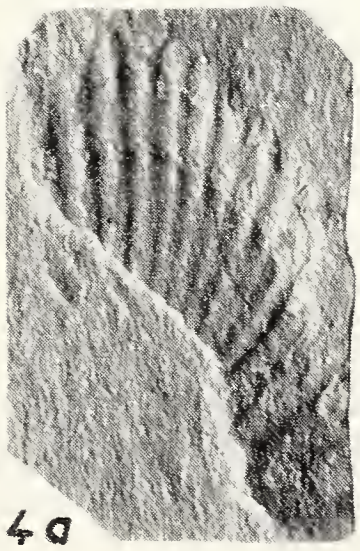
2

7

2a

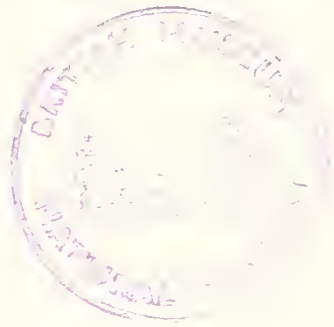

8

4


4a

5

6



SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA IX

Fig. 1: *Mantelliceras* sp. cfr. *mantelli* (Sow.) Perv. - N° 16032; Torrente Sommaschio di Caprino - 3 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* » (Fig. 1 nel testo, liv. 4) - Mantelliceratano sup. (Cenomaniano inf.). Foto un po' rimpiccolita.

» 2: *Inoceramus* sp. cfr. *striatus* Mant. - N° 16025; basso Torrente Sonna, al Ponte della Terra Rossa (liv. 2) - Cenomaniano inferiore.

» 3, 3 a: *Turrilites ornatus* d' Orb. - N° 16031; Torrente Sommaschio di Caprino - liv. 3 - Mantelliceratano inferiore (Cenomaniano inf.).

» 4, 4 a: *Hamites torrii* n. sp. - N° 16021; Torrente Sonna, al Ponte della Terra Rossa - liv. 2 - Cenomaniano inferiore.

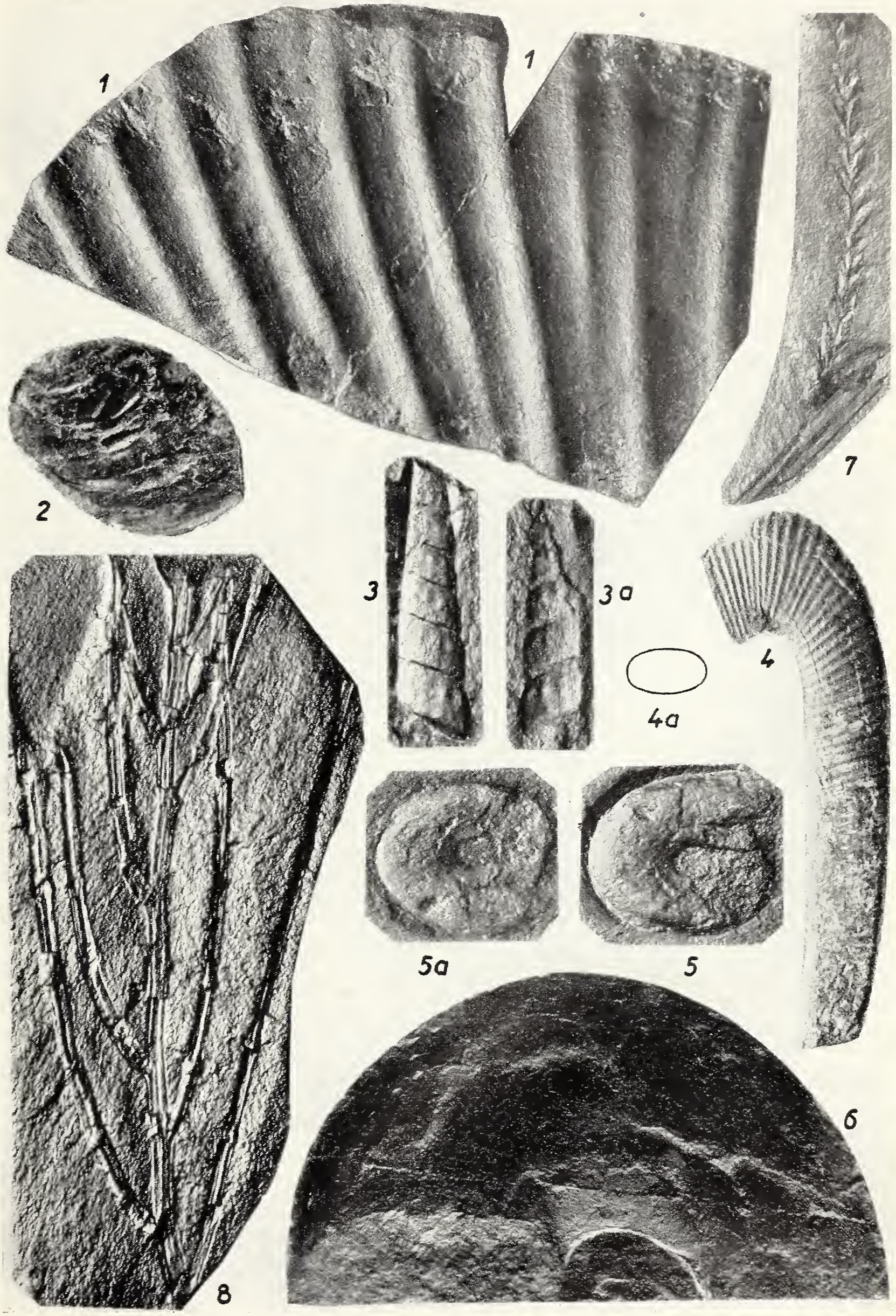
» 5, 5 a: *Desmoceras* (*latidorsella*) cfr. *latidorsata* Michn. - N° 16024; Torrente Sommaschio di Caprino - 30 metri sotto gli « *Scisti neri a Pesci* » e circa 10 sotto i più bassi *Mantelliceras* (liv. 1) - Albiano superiore.

» 6: *Desmoceras* (*latidorsella*) *latidorsata* Michn. (grande es.) - N° 16020; Torrente Sommaschio di Caprino - 30 metri sotto gli *Scisti neri* e 10 sotto il più basso *Mantelliceras* (liv. 1) - Albiano superiore.

» 7: Ramoscello di *Taxodiacea*; cfr. *Sequoia reichenbachi* Geinitz - alla base, un ramulo sovrapposto aff. *Frenelopsis* Schenk (cfr. fig. 8) - N° 16023; Torrente Sommaschio di Caprino - « *Scisti neri a Pesci* », 3-4 m dal limite superiore (Fig. 1, liv. 6) - Mantelliceratano sup. (Cenomaniano inf., parte alta).

» 8: Ramo di *Cupressacea*, aff. *Frenelopsis honeggeri* Schenk e di transizione a *Callitrites* Endl. - N° 16035; Torrente Sommaschio di Caprino - « *Scisti neri* », 3-4 m. dal limite superiore (Fig. 1, liv. 6) - Mantelliceratano sup. (Cenomaniano inf., parte alta).

N. B. - Tutte le figure — salvo indicazioni — sono in grandezza naturale; la collezione è conservata al Museo Civico di Storia Naturale - Milano, ed elencata in catalogo.


1
1
7
2
3
3a
4
4a
5a
5
6
8

CHICAGO MUSEUM
OF NATURAL HISTORY
PRESENTED
31 DEC 1951

SUNTO DEL REGOLAMENTO DELLA SOCIETÀ

(Data di fondazione: 15 Gennaio 1856)

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studi relativi alle scienze naturali.

I Soci possono essere in numero illimitato: *annuali*, *vitalizi*, *benemeriti*.

I *Soci annuali* pagano L. 1000 all' anno, *in una sola volta, nel primo bimestre dell' anno, e sono vincolati per un triennio.* Sono invitati particolarmente alle sedute (almeno quelli dimoranti in Italia), vi presentano le loro Memorie e Comunicazioni, e ricevono gratuitamente gli Atti e le Memorie della Società e la Rivista *Natura*.

Chi versa Lire 10 000 una volta tanto viene dichiarato *Socio vitalizio*.

Sia i soci *annuali* che *vitalizi* pagano una quota d'ammissione di L. 100.

Si dichiarano *Soci benemeriti* coloro che mediante cospicue elargizioni hanno contribuito alla costituzione del capitale sociale o reso segnalati servizi.

La *proposta per l' ammissione d' un nuovo Socio annuale o vitalizio* deve essere fatta e firmata da due soci mediante lettera diretta al Consiglio Direttivo.

Le rinuncie dei Soci *annuali* debbono essere notificate per iscritto al Consiglio Direttivo almeno tre mesi prima della fine del 3° anno di obbligo o di ogni altro successivo.

La cura delle pubblicazioni spetta alla Presidenza.

Tutti i Soci possono approfittare dei libri della biblioteca sociale, purchè li domandino a qualcuno dei membri del Consiglio Direttivo o al Bibliotecario, rilasciandone regolare ricevuta e con le cautele d' uso volute dal Regolamento.

Gli Autori che ne fanno domanda ricevono gratuitamente *cinquanta* copie a parte, con *copertina stampata*, dei lavori pubblicati negli *Atti* e nelle *Memorie*, e di quelli stampati nella Rivista *Natura*.

Per la tiratura degli *estratti*, oltre le dette 50 copie gli Autori dovranno rivolgersi alla Tipografia sia per l' ordinazione che per il pagamento. La spedizione degli estratti si farà in assegno.

INDICE DEL FASCICOLO II-III

C. Koch, F. R. E. S., Die Tenebrioniden des Südlichen Afrikas — VII. - Arturium nov. gen. Molurinorum ex aff. Phrynocolus Lac. (Tav. IV) . . . . . *pag.* 81

V. Vialli, I foraminiferi luteziano-priaboniani del monte Orobio (Adda di Paderno) (Tavv. V, VI, VII) . . » 97

L. Rampi, Le diatomee d'acqua dolce di Sanremo - I° Contributo . . . . . » 169

S. Venzo, Ammoniti e vegetali albiano-cenomaniani nel Flysch del Bergamasco occidentale. Condizioni stratigrafiche e tettoniche della serie barremiano-turoniana (Tavv. VIII, IX) . . . . . » 175

Nel licenziare le bozze i Signori Autori sono pregati di notificare alla Tipografia il numero degli estratti che desiderano, oltre le **50** *copie concesse gratuitamente dalla Società.*

Il listino dei prezzi per gli estratti degli **Atti** *da pubblicarsi nel 1950 è il seguente:*

COPIE	25	30	50	75	100
Pag. 4	L. 400.–	L. 500.–	L. 700.–	L. 1000.–	L. 1200.–
» 8	» 700.–	» 800.–	» 1000.–	» 1350.–	» 1600.–
» 12	» 1000.–	» 1150.–	» 1400.–	» 1700.–	» 2000.–
» 16	» 1200.–	» 1300.–	» 1700.–	» 2000.–	» 2400.–

NB. - La coperta stampata viene considerata come un $^1/_3$ di foglio.

Per deliberazione del Consiglio Direttivo, le pagine concesse gratis a ciascun Socio sono **8** *per ogni volume degli* **Atti** *o di* **Natura**.

Nel caso che il lavoro da stampare richiedesse un maggior numero di pagine, queste saranno a carico dell'Autore. La spesa delle illustrazioni è pure a carico degli Autori.

I vaglia in pagamento delle quote sociali devono essere diretti esclusivamente al **Dott. Edgardo Moltoni**, *Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia, 55, Milano.*